R

Chem 328

-31-

Chemie 328.

R

Westrumb

Kleine
Physikalisch-chemische
Abhandlungen

von

Johann Friedrich Westrumb.

Des dritten Bandes
Erstes Heft.

Leipzig,
in der Joh. Gottfried Müllerschen Buchhandlung
1789.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorbericht.

Der Beyfall, mit welchem die Kenner bisher meine chemischen Arbeiten beehrt haben, ist zu belohnend für mich, als daß er mich nicht zu neuer Thätigkeit, zu neuen Arbeiten hätte anspornen sollen.

Die Frucht dieser Arbeiten lege ich meinen gefälligen Lesern in diesem Hefte zur Prüfung vor, und ich wünsche, daß man sie mit eben der Güte und Nachsicht aufnehmen möge, die man meinen vori-

gen Arbeiten wiederfahren ließ. Ich habe es vorsetzlich an nichts fehlen lassen, um dieß zu verdienen. Liebe für die Scheidekunst, Eifer für die Wahrheit, vereinigt mit Entfernung von Partheysucht, Vorurtheilen und Anhänglichkeit an irgend ein noch unerwiesenes System, leiteten meine Schritte. Aber — auch ich kann dennoch irren — und sollte ich daher ja aus dem Gleise gegangen und auf einen Irrweg gerathen seyn, so wird man mir's verzeihen und mich glimpflich zu recht weisen, damit ich wieder einlenken kann, und nicht etwa in Zukunft die Landstraße völlig zu vermeiden gezwungen werde.

Die mehresten Aufsätze sind neu, die dieses Heft enthält. Dahin gehört der Aufsatz über die Pyrmonter Mineralquellen, über die Bestandtheile des Essigs und alle kleinere Aufsätze. Der Aufsatz über den Sedativspath *), ist frei=

*) Ich besitze einigen Vorrath von Sedativspath, und biete ihn hiemit allen Liebhabern, zum Tausch, gegen andere Mineralien an.

freilich schon, in den Schriften der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin *), und die Aufsätze über die Auflösbarkeit des Eisens in bloßem Wasser **), über die Bittersalzerde und den Salmiak ***) in den chemischen Annalen abgedruckt werden. Vergleicht man diese Aufsätze aber, so wie ich sie hier gebe, mit jenen erstern Abdrücken, so wird man beträchtliche Vermehrungen und Zusätze finden, die ich nicht abgesondert geben konnte, und sie daher mit jenen frühern Arbeiten verweben mußte. Ob sie nun so wichtig sind wie ich mir sie denke, und ob es nicht besser gewesen seyn würde, sie ganz zu unterdrücken, dieß überlasse ich der Entscheidung der Kenner. Hoffentlich wird indes die wiederholte Bekanntmachung nicht ganz ohne Nutzen seyn; hoffentlich werde ich dadurch erzwecken, was ich zu erreichen wünsche: Wiederholung meiner

*) Neunter Band. 1. St.
**) Annalen 1788. 2. B.
***) Annalen 1788. 2. B.

ner Versuche, Prüfung meiner Meynungen, Aufhellung der streitigen Punkte!

Meine Leser wissen es, daß ich im zweyten Hefte des zweyten Bandes dieser Sätze, einen Aufsatz über die Lehren von Luft, Brennstoff und Metallkalken abdrucken ließ. Dieser Aufsatz hat verschiedene Scheidekünstler vermocht, mich mit ihren Zuschriften zu beehren. Sie machten mir ihre Zweifel gegen den Inhalt jenes Aufsatzes bekannt; ich sammlete diese Zweifel, und trete nun in diesem Hefte nochmals auf, und mache Zweifel und Fragen über die Natur des Phlogistons, das Wesen und die Bestandtheile der Metallkalke und der Säuren bekannt. Nicht, um blos Widerspruch mit Widerspruch zu häufen, sondern um meine völlige Unpartheylichkeit zu zeigen. Denn an der Spitze meiner Zweifel, finden die Leser eine andere Vorstellungs-Art des Systems, welches ich im vorigen Hefte bestritt, und verwebt mit ihnen die Zweifel gegen meine Neigungen, die ich aus den Briefen anderer Scheidekünstler geschöpft,

schöpft, hieher verpflanzt und mit bescheidenen Anmerkungen begleitet habe.

Sollten meine Gegenbeweise ja hinken, also zu unbestimmt, zu einseitig seyn, nur einzelne Theile betreffen, eher aufs Ganze zu passen, so erinnere man sich, daß ich nichts mehr und nichts weniger als ein Autodidactus bin. Das Wenige, was ich weiß, das lernte ich ohne Anweisung, durch fleisiges Lesen guter, freilich auch schlechter Bücher, und durch zwölfjähriges Arbeiten in meinem Laboratorio. Es kann daher sehr wohl seyn, daß mein Wissen, so wie die Summe meiner Erfahrungen und Kenntnisse sehr eingeschränkt, meine Sehekraft für die höhere Regionen der Scheidekunst gestümpft, mein Auge trübe, ja so blöde ist, daß ich das Nahe mit dem Fernen nicht vergleichen, das Ganze und seine einzelnen Theile nicht überschauen, die Gründe für und wider nicht gehörig abzuwiegen im Stande bin, und so, durch Mangel an Philosophie, ächt chemischer Logik, durch Armuth an Kenntniß der

Grössenlehre mißleitet, aus einem Irrthum in den andern falle, und nach einem Phantom hasche, wenn ich wähne ins innere Heiligthum der Natur gedrungen zu seyn. Sey es — es ist das Loos von Tausenden — ich werde dennoch glücklich seyn, wenn ich eben durch meine Kurzsichtigkeit, durch meine Irrthümer, durch einseitige Folgerungen und falsche Schlüsse, irgend einen hellen aufgeklärten, und mit vollen Kenntnissen ausgerüsteten Kopf reitze, die streitigen Punkte, durch neue Versuche und partheyloſe Forschungen zu ergründen, und durch das bodenlose Hypothesen-Meer ins Land der Wahrheit zu leiten.

Dieser Wunsch ist zum Theil schon erreicht. Mein verehrungswürdiger Freund, der Herr Professor Gren, der das unrichtige Auffassen seiner Sätze, das einseitige meiner Gegengründe, und das unerwiesene meiner Meynungen, geleitet durch seinen vertrauten Umgang mit der Natur und den höhern Wissenschaften sehr bald einsehe, beantwortete

mir

mir jene, widerlegte diese in einem freundschaftlichen Briefwechsel, und forderte mich auf, seine Antworten und Widerlegungen — wenn er sie gehörig ausgeführt und neben einander gestellt haben würde — in meinen Heften bekannt zu machen. Ich war um so williger zur Erfüllung dieses Wunsches, weil ich einmal das audiatus et altera pars nicht verletzen wollte, und der Scheidekunst und mir selbst, dadurch einen Dienst zu leisten hoffen kann.

Die Scheidekunst erhält hier also aus der Feder des Herrn Professors eine gründliche Abhandlung mehr über die streitigen Punkte, und die Leser können nun Gründe und Gegengründe, ohne Mühe, gegen einander halten und vergleichen, ich aber zeige dadurch, daß ich wirklich höchst unpartheyisch und vorurtheilfrey bin, und es nicht blos scheine. Eben daher lasse ich auch Herrn Grens Abhandlung, ohngeachtet der Bitterkeit, die hie und da durchschimmert, so abdrucken, wie ich sie erhielt, ohne sie einmal mit irgend

gend einer Anmerkung zu begleiten. Vertheidigen will ich ihn selbst wegen seiner Freymüthigkeit, an der würklich mehr sein Temperament als sein Herz Antheil hat. — Befand er sich nicht in eben der Lage, in der sich Erxleben befand, wie er die Gegner der Luftsäure abfertigte?*) die, so wie mirs bey einem und dem andern Satze meines Freundes wiederfuhr, die Meynungen der Vertheidiger misverstanden, und ihnen Worte in den Mund legten, die sie nie gesagt hatten. Stritt doch Erxleben nur für die Sätze eines dritten, mein Freund aber für die seinigen.

Gründlich ist meines Freundes Abhandlung, hell sein Vortrag, treffend seine Einwürfe. Wer ihn jezt widerlegen will, der muß es mit den Waffen in der Hand, durch Erfahrungen und Versuche thun. Da ich diese nun noch nicht gesammlet habe, so antworte ich daher jezt nicht

*) Erxlebens physikalisch-chemische Abhandlungen. Vorrede. S. 3.

nicht darauf, sondern ich verspare dieß bis zu der Zeit, da ich mit allem ausgerüstet bin, was ich dazu bedarf. Feyerlich verspreche ich aber, daß dieß mit der höchsten Unpartheylichkeit und Wahrheitsliebe geschehen soll, daß ich treu bey der Untersuchung der Gründe für und wider zu Werk gehen will, und endlich nur das vertheidigen werde, was ich als wahr erkennen. — Mir — mein Gewissen ist Zeuge — ist es ja nur allein um Wahrheit zu thun, und ich suche wahrhaftig keine Ehre darinn, etwas auffallendes oder scharfsinniges gesagt zu haben, das ich nur allein darum vertheidige, weil ich es einmal gesagt habe.

Ich könnte nun freylich den neuen Aufsatz über das Pflogiston unterdrücken, den dieses Heft enthält, da ich aber bey meinen Zweifeln und Fragen, auf einige Einwürfe Rücksicht genommen habe, die Herr Gren in seinem Briefe vortrug; da ich es hier überhaupt weniger mit Herrn Grens System, als mit andern Einwürfen zu thun habe, die mir gemacht sind;

da

da endlich dieser Aufsatz früher geschrieben, früher zur Presse gesandt wurde, als mir Herrn Grens Abhandlung zur Hand gieng, so lasse ich diesen stehen, wie er ist, und begleite ihn blos mit dem Wunsche des verewigten Erxlebens: Man prüfe meine Schrift, und sollte man ja einige Fehlschlüsse finden, so vergesse man nicht, daß ich ein Mensch bin.

Hameln im Dezember 1788.

Inhalt.

I. Physikalisch-chemische Beschreibung der verschiedenen Mineralquellen zu Pyrmont, vorzüglich des Haupt- und Trinkbrunnens, S. 1.

II. Chemische Untersuchung des Sedativspaths von Lüneburg. S. 765.

III. Einige Versuche mit Weineßig in Hinsicht auf seine Bestandtheile. S. 199.

IV. Einige Versuche über die Auflöslichkeit des Eisens in bloßem Wasser. S. 247.

V. Neue Erfahrungen über die Bittersalzerde und den Salmiack. S. 275.

VI. Einige kleine Aufsätze.

I. Verbesserungen und Ergänzungen der Anleitung zur Zerlegung der Fossilien. S. 319.

II. Zweifel und Fragen das Phlogiston, die Metallkalke und die Säuren betreffend. S. 343.

III. Chemische Untersuchung des weissen Bleyspaths vom Oberharz. S. 371.

IV. Chemische Untersuchung der Grauwacke vom Oberharz. S. 384.

Inhalt.

V. Chemische Untersuchung des würfeligten Bleyglanzes von der Grube Neue Dorothea am Kulf. S. 401.

VI. Ueber die Entzündung der Bittersalzerde durch Vitriolsäure. S. 405.

VII. Eine Goldmacher-Geschichte. Ein Beytrag zu den Zeichen unserer Zeit. S. 410.

VII. Herr Professors Gren in Halle Abhandlung, über Luft, Brennstoff und Metallkalke. Replik eines Aufsatzes, vom Verfasser etlicher Schriften, über dieselben Gegenstände. S. 417.

I.

I.

Physikalisch-chemische Beschreibung der verschiedenen Mineralquellen zu Pyrmont vorzüglich des Trink- und Haupt-Brunnens.

Noch jetzt ist sie die Hauptquelle, der Mittelpunkt von Allem in Pyrmont und das große Kleinod dieses Thals, aus der täglich nach allen Theilen des Erdbodens das Wasser versendet wird. Es ist auch noch nirgends eine Quelle in ihrer Art bekannt geworden, die an Stärke, an Kräften und an Tugenden, ihr in allen Stücken gleich geachtet werden könnte.

Marcard.

I.

I.

Physikalisch-chemische Beschreibung der verschiedenen Mineralquellen zu Pyrmont.

Einleitung.

Der verewigte Bergmann untersuchte in den Jahren 1774 und 1775, außer mehreren Mineralwässern Deutschlands, das Pyrmonter Mineralwasser. Er räumte diesem Wasser, seinen Versuchen zu folge, die erste Stelle unter allen eisenführenden Mineralwässern ein, die man in Schweden aus der Fremde erhält. a.)

Die damals von Bergmann bekannt gemachte Analyse dieses Mineralwassers ist zwar ein Meisterstück der Scheidekunst, und eines so großen, mathematisch-genauen Mannes, wie er war, ganz würdig. Die Versuche sind aber zu Upsala, mithin 200 Meilen von der Quelle, und mit solchem Pyrmonter Wasser angestellt worden, das alles

a) Bergmanni Opuscula. Vol. I

Ungemach einer langen Reise ausstehen mußte, ehe es in seine Hände kam. Nun hat freilich der weiteste Transport keinen, oder doch nur sehr geringen Einfluß auf ein so glücklich gemischtes Mineralwasser, wenn es anders gut verkorkt und verpicht ist, und gehörig verpackt wird. Es ist auch keinem Zweifel unterworfen, daß der vorsichtige Bergmann seine Versuche mit möglichst conservirtem Wasser angestellt haben werde; indes ist es doch mehr als glaublich, daß es leicht einen Theil des belebenden Prinzips, der Luftsäure, eingebüßt haben konnte, ehe es Bergmann untersuchte; denn die fixen Bestandtheile können beym weitesten Transport unmöglich verlohren gehen, oder eine Veränderung leiden.

Bey der Luftsäure ist dies ein Anders, und es ist nicht wohl möglich, diesen feinen elastischen Stoff, mit welchem das Pyrmonter Wasser so reichlich von der Natur versehen ist, durch die genaueste Verkorkung und Verpichung so einzuschließen, daß auf einer langen Reise nicht etwas davon verlohren gehen, und daß das Wasser in der Ferne noch eben so reich daran seyn sollte, als es würklich an der Quelle ist. Da man dies aus Erfahrung beynahe so gut als gewiß weis, so ist es auch zuverlässig, daß Bergmann nicht die ganze Menge der Luftsäure gefunden haben kann, die das Wasser enthält, und eben so gewiß, daß man ein Beträchtliches mehr Luftsäure im Pyrmonter Wasser finden

den mußte, wenn die Versuche Bergmanns an der Quelle wiederholt wurden.

Die Enträthselung dieser Vermuthung war wichtig, besonders wichtig für den berühmten Verfasser der Beschreibung von Pyrmont. Nicht so sehr, weil er dem Pyrmonter Wasser einen größern Ruf verschaffen, oder Bergmanns Arbeiten überflüssig machen wollte; sondern, damit eine physikalische Wahrheit mehr entdeckt, und durch diese der Arzneykunde und der leidenden Menschheit ein wichtiger Dienst geleistet würde, auch damit die Resultate der Versuche Bergmanns, durch ähnliche und an der Quelle angestellte Versuche unterstützt, bestätigt und erweitert werden möchten.

Diese Absichten waren es also, die den Herrn Leib = Medicus Marcard bewogen, mich vor einigen Jahren zur Untersuchung der Pyrmonter Mineralquellen aufzufordern. Schüchtern, und voll Mistrauen gegen meine Kräfte, unternahm ich diese Arbeit im Sommer 1783, untersuchte auch damals, außer den sämmtlichen Mineralwässern zu Pyrmont, das Wasser aus der Hauptquelle zu Driburg.

Als Neuling in diesem schweren Theile der Analyse blieb mir nichts übrig, als mich bey meinen Versuchen ganz genau an des großen Bergmanns Vorschriften zu binden, die in der Abhandlung de Analysi aquarum enthalten sind. b) Ich wandte

b) Bergmanni Opuscula. Vol. 1.

te also überall seine Handgriffe an, und legte seine Verhältniß-Tafeln da zum Grunde, wo ich ihrer bedurfte. Durch öftere Wiederholungen derselben Arbeiten brachte ich es endlich zu einiger Fertigkeit, begnügte mich aber dabey nicht mit einmaligen Untersuchungen, sondern um meinen Arbeiten und den Resultaten derselben möglichste Gewißheit zu verschaffen, wiederholte ich immer dieselben Versuche mehrere male, ehe ich Folgerungen daraus herleitete. Es entstanden also durch diese Arbeiten die Resultate, die der Herr Leib-Medicus Marcard in seiner Beschreibung von Pyrmont dem Publico vorgelegt hat. c)

Die Versuche zur Bestimmung der elastischen Bestandtheile und ihrer Menge wurden damals alle an der Quelle angestellt, die Resultate mußten aber dennoch unrichtig ausfallen, weil ich nicht alle Handgriffe anwandte, deren ich mich jetzt, mit dem Ganzen des Geschäfts bekannter, bey diesen Versuchen bediene. Bey jenen Versuchen beging ich also ein Versehen, aber ein Versehen, das mir nicht zur Last gelegt werden kann, weil ich diese Handgriffe damals noch nicht kannte, noch nicht entdeckt hatte.

Dagegen fällt mirs würklich zur Last, daß ich das Mineralwasser, dessen Rückstände mir zur Bestimmung der fixen Bestandtheile und ihrer Menge dien-

c) Beschreibung von Pyrmont. 1 B. S. 270

dienten, nicht gleich so abrauchte, wie es aus der Quelle geschöpft wird, sondern diese Arbeit hier in Hameln, zwey Meilen von Pyrmont entfernt, und oft erst nach Verlauf von mehrern Wochen und Monathen vornahm. Dadurch verlohr ich das luftgesauerte Eisen und die Erden, die sich nach Verfliegung eines geringen Theils Luftsäure, fest am Boden der Flaschen zu legen pflegen. Indes ist dieser Fehler gleichfalls verzeihlich, theils war mir seine Wichtigkeit unbekannt, theils finde ich jetzt, daß die Stoffe, welche das Mineralwasser absetzt, beynahe so wenig als Nichts betragen.

Gesetzt aber auch ich hätte jenen Fehler vermieden; ich hätte diese geringen Bodensätze aus den Flaschen besessen und der Zerlegung unterworfen, so würde ich doch die wahre Menge des Eisens, dieses wichtigen Bestandtheils des Mineralwassers, nicht viel genauer haben angeben können, als es würklich geschehen ist. Ich hielt mich, wie ich schon gesagt habe, mit äußerster Strenge an Bergmanns Verfahrungsart, Handgriffe und Verhältnisse, und beruhigte mich, wie die Resultate meiner damaligen Untersuchung mit den Resultaten meines großen Musters oft genau, mehrentheils aber ziemlich zutrafen. Geleitet also durch Bergmann, glaubte ich, meine Untersuchungen des Pyrmonter- und Driburger Wassers (1783) wären völlig tadelfrey, und überzeugte mich nur erst nachher, durch analytische Arbeiten anderer

Art, vom Gegentheil; denn so vortreflich Bergmanns Anleitung im Ganzen auch ist, so wenig treffend sind doch einige von den Verhältnissen der Bestandtheile, die er für mehrere zusammengesetzte Körper angiebt.

Vorzüglich gielt dies vom Verhältniß des färbenden Wesens zum Eisen, in einer bestimmten Menge Berlinerblau, das man durch die färbende Lauge, aus irgend einer eisenführenden Flüssigkeit gefällt hat. Nicht allein das von ihm angegebene Verhältniß der beyden nahen Bestandtheile des Berlinerblaues ist unrichtig, sondern es treten bey der Fällung des Eisens durch die färbende Lauge noch andere Umstände hinzu, die zu falschen Schlüssen verleiten, und die genaue Bestimmung der wahren Menge des Eisens in einem gegebenen Gewicht irgend eines Stoffes verhindern. Dies hat zu vielen Irrthümern Veranlassung gegeben, diese Irrthümer waren aber so lange unvermeidlich, so lange man die Mischung der färbenden Lauge und die Umstände noch nicht genau kannte, unter welchen sie allein anwendbar ist.

Ich habe dies an mehreren Orten gezeigt, und nie wurden mir die Vortheile, welche die neuesten Bemerkungen über diese Sache gewähren, nützlicher als im vorigen Jahre, (1787) wie ich sie bey meiner jüngsten Untersuchung des Driburger Mineralwassers benutzte. Bey meiner ersten Untersuchung fand ich ungleich weniger Eisen im Dri-

bur-

burger Wasser, als bey meinen letzten Versuchen.

Diese der Wahrheit angemessene Bestimmung des eigentlichen Eisengehalts im Driburger Wasser verdanke ich meinen ehemaligen Fehltritten. Sie leiteten mich zu zahlreichen Versuchen, die ich mit der färbenden Lauge, dem färbenden Alkali und dem Berlinerblau angestellt habe. Die Erfolge dieser Versuche und einige Erfahrungen des Herrn Professors **Klaproth** zu Berlin d) öfneten mir die Augen, lehrten mich die wahre Beschaffenheit der färbenden Lauge kennen, ihren Hinterhalt an Eisen bestimmen, und das eigentliche Verhältniß finden, das zwischen dem Eisenkalke und dem färbenden Wesen im Berlinerblau statt hat.

Die Bemerkung, daß ich eine ungleich größere Menge Eisen und, durch Anwendung ganz neuer Handgriffe ein Beträchtliches mehr an Luftsäure als ehemals im Driburger Wasser fand, ließ mich mit Recht erwarten, daß es sich eben so mit den Pyrmonter Mineralwässern verhalten würde. Aus Liebe zur Wahrheit erbat ich mir daher die Erlaubniß, meine ehemaligen Versuche in Pyrmont wiederholen zu dürfen, ehe ich sie der Presse anvertraute. Die Gewährung meiner Bitte wurde mir zugestanden, und ich bin im Monath Julius in Pyrmont gewesen, habe dort alles noch einmal mit ruhigen, vorurtheilfreien und ungeblendeten Augen gesehen, geprüft und untersucht: das Resultat dies-

d) Chemische Annalen. 1785. 1 B. S. 405.

ser Beobachtungen und Versuche und der nachher angestellten Untersuchungsarbeiten lege ich hier dem Publicum zur Prüfung vor. Um aber meinen Lesern eine so viel schnellere Uebersicht von der Lage der Quellen zu verschaffen, liefere ich zuerst eine Beschreibung ihrer Situation, dieser folgt dann in besondern Abschnitten die physikalische Beschaffenheit und die eigentliche Untersuchung der verschiedenen Mineralquellen zu Pyrmont.

An einigen Stellen des folgenden Aufsatzes nehme ich Rücksicht auf das Driburger u. Meinberger Mineralwasser, nicht so sehr um diese Mineralwässer mit einander zu vergleichen, sondern nur um einige Eigenschaften des Pyrmonter Wassers in ihr wahres Licht stellen und naturgemäße Erklärungen von ihnen geben zu können. Alles, was sich über jene in ihrer Art gute Mineralwässer sagen lässet, das finden die Leser in meinen vorigen Heften.

Die Tabelle am Ende des Aufsatzes, in welcher ich die Bestandtheile des Pyrmonter, Driburger und Meinberger Mineralwassers neben einander aufführe, habe ich zum Nutzen der Aerzte und derer jenigen entworfen, die mit einem Blick die Unterschiede kennen lernen wollen, welche unter diesen Mineralwässern statt haben. Sie enthält, ohne jedoch eigentliche Parallele seyn zu sollen, die Resultate meiner neuesten Versuche, und giebt mir zu einigen Anmerkungen Gelegenheit.

Erster

Erster Abschnitt.

Von Pyrmont, seinen verschiedenen Mineralquellen, und den physikalischen Merkwürdigkeiten, die diese Quellen umgeben.

Pyrmont und seine seit mehr als einem Jahrtausend bekannten und seit Jahrhunderten berühmten und besuchten Mineralquellen liegen in einem über alle Beschreibung schönen und herrlichen Thale. Die Natur hat alle ihre Kräfte angewandt, um dies Thal zu einem der schönsten, ruhigsten und gesundesten in ganz Deutschland zu machen: alles ist hier über Erwartung schön. Grüne blumenreiche Wiesen grenzen an fruchtbare Felder, ein klarer sanftwallender Bach bewässert sie, und hohe waldbekränzte Gebürge erheben ihr Haupt und umschließen das Ganze.

Die Berge, welche das Pyrmonter Thal umgeben, sind beträchtlich hoch; einige steigen sanft auf, andre sind steiler. Die sich sanft verflächenden sind mit einer starken Lage Dammerde bedeckt. Diese, und vornehmlich der Königs- und Bomberg werden am Fuß beackert. Andere, vorzüglich die steileren Berge sind nicht so fruchtbar, weil die Dammerde auf ihnen nicht so gut haften und starke Lagen bilden kann; doch tragen fast alle das schönste Laubholz.

Diese Berge gehören zu einer Kette von Gebürgen, von denen der Deisterberg im Churhannövrischen der äußerste ist: sie haben sämtlich das

Gepräs

Gepräge ihrer Entstehungsart an der Stirn. Es sind auf einander geschichtete Gebürge, oder Flötze, die aus Kalkstein, Sandstein, thonigten Mergelschiefer, und in der Tiefe aus glimmerrigten Sandschiefer bestehen.

Der Kalkstein, der die obere Lage der Gebürge ausmacht, führt hie und da Versteinerungen von Schalthieren. Tiefer und gemeiniglich am Fuß der Berge liegt der Mergelschiefer von mancherley Farben, je nachdem er mehr Thon, = mehr Kalk = oder mehr Eisenerde enthält. Unter diesem Schiefer ruhet ein röthlicher eisenschüßiger Sandstein, der, so wie man in die Tiefe hinabsteigt, in glimmerrigten Sandschiefer überzugehen scheint, und in großer Tiefe würklich darin übergeht. Ich habe große Tafeln dieses Gesteins in der Hand gehabt, die beynahe aus lauter Glimmerblättgen bestanden. Die eingemengten Quarztheile und diese Blättgen schienen durch einen sehr eisenreichen thonigten Kitt zusammengeleimt zu seyn.

Die gedachten Gebürge verflächen sich alle mehr oder weniger ins Thal hinab, und das Ausgehende des Einen scheint obenhin betrachtet mit dem Ausgehenden des Andern in eins zu fliessen. Bey näherer Betrachtung findet sichs aber, daß die äußersten Lagen der verschiedenen Gebürge sich einander wechselseitig bedecken.

Die Verflächung des Königsberges reicht am weitesten, und der Fuß dieses Berges bildet den höchsten Theil des Thals. Auf ihm oder vielmehr

auf

auf seinem Fuße ruht Pyrmont und seine Mineralquellen.

Nach Süd und Nord ist das Thal offen. Fast überall ist es mit einer starken Lage der vortreflichsten und fruchtbarsten Dammerde bedeckt. An einigen Stellen findet sich indes Tufstein, an andern Torf, der hie und da zu Tage steht. Dürfte ich von einer Bemerkung, von dem hohlen Klange ausgehen, den man überall, bey schwächerer oder stärkerer Erschütterung im Pyrmonter Thal, da hört, wo die Erdoberfläche noch nicht zu sehr durch die Kunst verändert ist, und der auf einen lockern Boden schliessen läßt, so möchte ich wohl behaupten, daß sich diese Torflagen durch den bey weiten größten Theil des Thals erstrecken, und unter der Dammerde und den Tufsteinlagen hinstreichen. Wahrscheinlicher wird diese Vermuthung durch die ältesten Nachrichten, denen zu folge der größte Theil des Thals ehemals Sumpf gewesen seyn soll.

Am höchsten steht der Torf dicht hinter dem Brunnenhause. Er liegt hier 6 bis 8 Fuß hoch und ruhet auf sehr eisenschüßigem, glimmerrigtem Sandstein, der sich um 10 bis 12 Fuß höher erhebt, als das Niveau der Hauptquelle ist.

Da sich dieser Sandstein so äußerst nahe und in solcher Höhe hinter der Hauptquelle findet; da die Quellen selbst am höchsten Orte in Pyrmont liegen; so bin ich fest überzeugt, daß diese Steinart fast unmittelbar unter den Quellen hinstreicht. Die

Quel-

Quellen werden also aus diesem Sandsteine selbst, und nicht aus einem sumpfigten Boden zu Tage kommen, wie man ehemals behauptet hat. Man hat den Boden an einer Stelle durchsenkt, die nicht weit vom Hauptbrunnen entfernt ist. Hier fand man erst thonartigen Schlamm, dann Tufstein, röthlichen Mergel, Torf; tiefer Pflanzenwurzeln, grauen und weißen Letten; nun weißen Sand, dann Thon und endlich den rothen Sandstein. Dieser und einigen andern Beobachtungen zu folge ist es gar wohl möglich, daß der Sandstein überall, selbst unter den Quellen, mit weißlichem Thon bedeckt ist, daß also die Mineralquellen erst diese Thonlagen durchdringen müssen, ehe sie zu Tage kommen. Aus Torf entspringen sie wenigstens gewiß nicht, der Geruch, den das Mineralwasser dann annehmen würde, müßte dies verrathen.

In der Tiefe wird das Thal von einem kleinen Flusse, der Emmer durchschnitten. Nahe an und um diesem Flüsgen findet sich der fetteste, fruchtbarste Boden, der etwas thonigt ist, und um so lockerer und torfartiger wird, je näher man dem diesseitigen oder jenseitigen Ufer der Emmer kommt.

Es finden sich an mehreren Stellen des Thals, etwa 150 Schritte vom Hauptbrunnen und ganz nahe bey einigen noch nie benutzten Eisensäuerlingen, — nicht Schwefel und Schwefelkies, wie Seip wähnte, — sondern mächtige Lagen,

Bänke und Blöcke von eisenschüßigem Tufstein. Nimmt man die Hauptquelle zum Standpunct an, so liegt der Tufstein von dieser nordwestlich; er verbreitet sich weit durchs Thal hin, genau dem Laufe gemäß, den die ihn absetzenden Quellen in älteren und neueren Zeiten genommen haben.

Man glaube ja nicht, daß dieser Tufstein eine Ausgeburt der Pyrmonter Mineralquellen ist; diese Quellen hatten immer einen ganz andern Lauf. Es ist auch durchaus unmöglich, daß sie den Tufstein abgesetzt haben können, da sie weit weniger Kalkerde enthalten, als zur Bildung eines solchen Gesteins erfordert wird. Vielmehr setzen ihn einige Quellen ab, die weit höher als die Mineralquellen und nordwestlich von ihnen liegen: man belegt sie allgemein mit dem Namen der Steinquellen. Das Wasser dieser Quellen führt eine beträchtliche Menge Kalkerde und ein wenig Eisen, die beyde in Luftsäure aufgelöst sind, und in größerer oder geringerer Menge abgesetzt werden müssen, so wie die Luftsäure verfliegt.

Die Stoffe, welche die Pyrmonter Mineralwässer eigentlich absetzen, oder vielmehr ehemals abgesetzt haben, finden sich an einer ganz andern Stelle des Thals. Zu einer Zeit, da diese Quellen noch ihre Freyheit hatten, und ungehindert ihren Lauf dahin nehmen konnten, wo die niedrigste Verflächung war, nahmen sie ihren Lauf nach Süden. Im südlichen Theile des Thals findet man unterhalb den Quellen eine hohe Lage braunro-

ther Ockererde, die aus Eisen, Kalk, Bittersalzerde und Selenit, also aus nicht anderm als den erdigen Stoffen besteht, welche die Pyrmonter Quellen enthalten. Die Mineralquellen bildeten diesen Niederschlag in der Vorzeit, da sie durch nichts eingeschlossen durch nichts in ihrem Laufe aufgehalten wurden. Sie setzten damals das Eisen und die Erden ab, so wie sie nach und nach, durch Verfliegung der Luftsäure immer unfähiger wurden, diese Stoffe ferner aufgelöst zu erhalten.

Das ganze Thal ist reich an Quellen, sie sind aber nicht alle mineralisch, so bald man nehmlich als den Haupt-Charakter einer Mineralquelle festsetzt, daß sie Eisen, luftgesauerte Erden, Neutral- und Mittelsalze enthalten soll, denn sonst verdienen alle Quellen, selbst die so genannten süssen Wasserqueilen in und um Pyrmont, den Namen Mineralwasser, weil sie alle Luftsäure enthalten und mehr oder weniger säuerlich schmecken. Da aber diese geringhaltigen Quellen gemeiniglich im Winter zufrieren, und nie mit der Gewalt fließen, wie die wahren Mineralquellen zu Pyrmont, so sind sie auch weit flächern Ursprungs und verdienen den Nahmen Säuerlinge oder Sauerbrunnen nicht, den man ihnen an andern Orten beyzulegen nicht ermangeln würde.

Die Quellen, die man in Pyrmont am häufigsten nutzt, und denen es seinen berühmten Namen verdankt, sind der Haupt- oder Trinkbrunnen; der große Bade- oder Brodelbrunnen; der niedere

dere Badebrunnen; der Augenbrunnen und der Säuerling.

Diese Quellen liegen fast alle, den Säuerling ausgenommen, nahe bey einander, an der erhabenen und nördlichen Gegend des Thals und am Fuß des Königsberges, nemlich da, wo seine Lagen die niedrigste Verflächung haben, und sich gegen den Bomberg hinziehen.

Die Hauptquelle, der vornehmste und edelste Theil, den man billig zuerst nennen muß, wenn von den physischen Merkwürdigkeiten des Pyrmonter Thals die Rede ist, liegt nördlich und auf der höchsten Stelle des Thals. Er ist mit einem achteckigten Gebäude überbaut, und dieses mit einer Kuppel verziert.

Die Einfassung der Quelle ist zirkelrund, oben besteht sie aus gehauenen Sandsteinen, und unten aus starken eichenen Bohlen. Der Durchmesser dieser Einfassung, dicht über dem Spiegel des Wassers ist 3 Fuß $7\frac{1}{2}$ Zoll kalenbergisch. Am äussersten Ende der steinernen Einfassung aber, da wo das Mineralwasser indes nie hinreicht, beträgt der Durchmesser 4 Fuß.

Die Einfassung der Quelle liegt um einige Fuß tiefer als der Boden, auf welchem das Brunnengebäude ruht. Man hat sie mit einer Gallerie umgeben, um welche sich die Kurgäste einfinden.

Das Wasser fließt aus dem Bassin in einer Röhre fort, die unter der Erde liegt, fällt dicht neben

dem Brunnenhause in einen viereckten steinernen Kasten, und wird von hier unter dem Steinpflaster hin, durch andere Röhren, in die Abzugsgraben und ins Thal geleitet.

Die Tiefe des Brunnens, vom Spiegel des Wassers bis an seinen Boden, ist $3\frac{1}{2}$ Fuß. Ein Paar Männer schöpfen das Wasser binnen 4 Minuten mit einem Eimer völlig aus. Es fließt schnell wieder zu, erhält in 16 Minuten seine vorige Höhe wieder, und fließt schon in der 16ten Minute durch die Abzugsröhre wieder ab.

Sonderbar ist's, daß das Wasser während diesem Zeitraume gewissermassen nach einer abnehmenden Progression wächst. In den ersten 3 Minuten erhält es eine Höhe von $1\frac{1}{2}$ Fuß, in den folgenden wächst es um $\frac{3}{4}$, dann um $\frac{3}{8}$, dann nimmt es immer in weit geringerm Grade zu, bis es endlich im Anfang der 16. Minute seine volle Höhe hat. Diese Erfahrung kann man zu jeder Jahrszeit, und bey jeder Witterung, Sommer und Winter, bey Dürre und Näße machen. Ich glaube, daß die Sache selbst vom Druck der immer wachsenden Wassersäule herrührt, und daß der Zufluß des Wassers in eben der Maasse abnimt, wie die Höhe der Wassersäule und der Druck zunimmt, den sie auf die unterirdischen Kanäle äußert.

Nimmt man die gegebenen Data, den Durchmesser des Bassins, und die Höhe der Wassersäule zusammen, und legt sie zum Grunde der Rechnung, um den kubischen Inhalt der Wassermenge im Bas-

sin zu finden, so zeigt sich, daß dieser etwas mehr als 32 Kubickschuh beträgt. Da nun binnen 16 Minuten der Stand des Wassers im Bassin seine größte Höhe erreicht, so erhellet daraus, daß die Pyrmonter Hauptquelle 32 Kubickschuh in 16 Minuten und 120 Kubickschuh in einer Stunde giebt.

Ferner fand ich durch mehrere Versuche das mittlere Gewicht, eines Duodezimal-Kubickzolles Pyrmonter Wasser gleich 304 Gran; ein Kubickschuh wird also 70 Pfund 10 Unzen, und 32 Kubickschuhe 2260 Pfund wiegen. So ansehnlich ist demnach die Menge Wasser, welche die Pyrmonter Quelle in 16 Minuten liefert, und in einer Stunde lassen sich nicht weniger, als 8475 Pfund Wasser ausschöpfen.

Der Bade- oder Brodelbrunnen liegt 44 Fuß von der Hauptquelle. Er ist frey, unbedeckt und offen, und blos mit einer Gallerie umgeben. Das Bassin dieses Brunnens ist von Holz, achteckigt, und hat 12 Fuß im Durchmesser.

Die Tiefe des Brunnens fand ich an allen Orten nicht gleich, an einigen betrug sie $3\frac{1}{2}$ Fuß, an andern 4 Fuß und darüber. Da man nun die Menge Wasser gleichfals nicht genau messen kann, welche in einem gegebenen Zeitraume durch die Abzugsröhren abfließt, so bin ich auch nicht im Stande, die große Wassermenge zu bestimmen, welche diese unerschöpfliche Quelle stündlich giebt.

In der Gegend um diesen Brunnen entwickelt sich eine sehr große Menge Luftsäure. Rund um das Bassin dringt beständig Luftblase an Luftblase durch das Steinpflaster in die Höhe.

Der alte oder niedere Badebrunnen entspringt 112 Fuß vom Hauptbrunnen. Man hat ihn in ein achteckigtes Bassin von eichenen Bohlen eingeschlossen. Das Wasser dieser Quelle wird fast gar nicht gebraucht.

Der Augenbrunnen, der viel ähnliches mit dem Hauptbrunnen hat, nur daß er an Bestandtheilen weit ärmer ist, entspringt 116 Fuß von der Hauptquelle, und ist in ein gemauertes, länglicht viereckes Bassin eingeschlossen. Er hat seinen Nahmen daher, daß die mit Augenschäden behafteten Kranken die Augen in seinem Wasser zu baden pflegen.

Der Säuerling, die äußerste unter den Pyrmonter Quellen, liegt sehr hoch und der Dunsthöhle nahe. Er quilt in einem Gewölbe, das man in den Felsen getrieben hat, und etwa 12 Fuß unter der Oberfläche der Erde. Das Wasser fließt von hier in ein kleines steinernes Bassin, wo es geschöpft werden kann, und von da in ein großes viereckes Reservoir, aus welchem der Springbrunnen an der Allee das Wasser erhält. Man hat den einen Theil des großen Reservoirs zu einer neuen Anlage benutzt, und hier ein so genanntes Stürz- oder Plongir-Bad angelegt.

Außer diesen berühmten Quellen giebt es nach Westen hin, wenn man den Hauptbrunnen zum Standpunct wählt, auf mehrere hundert Schritte von diesem entfernt, mehr als einen wahren Eisen-führenden Säuerling. In Südwesten finden sie sich noch viel weiter von der Hauptquelle entfernt auf allen Wiesen.

In Norden von der Hauptquelle entspringen unterhalb dem Säuerling, als der äußern nördlich und am höchsten gelegenen Quelle, einige an Luftsäure sehr reiche Eisenwässer, die man aber so wenig wie viele andere benutzt, weil man ihrer nicht bedarf.

Alle diese Mineralquellen, den Neubrunnen nicht ausgenommen, den man weniger gebraucht als er es verdient, liegen am diesseitigen Ufer der Emmer, in größerer oder geringerer Entfernung von ihr, dagegen findet sich in allen Quellen an jener Seite der Emmer keine Spur von Luftsäure oder Eisen. Dies ist sonderbar, und es scheint, als ob die Emmer die natürliche Grenze zwischen den Mineral- und süssen Wasserquellen ausmache, denn auch die Salzquelle liegt hart am diesseitigen Ufer der Emmer.

Der Geburtsort der sämtlichen Mineralquellen in Pyrmont ist unbekannt, und wird auch wohl unbekannt bleiben, da es eben nicht rathsam seyn möchte sich genau nach ihm umzusehen oder darnach zu suchen. Höchst wahrscheinlich ist er indes in einem der Gebirge, die diesseits der Emmer liegen,

weil sich, wie ich schon gesagt habe, jenseits dieses Baches nichts mineralisches findet, also nördlich oder nordöstlich.

Bekannt ist es, und durch viele Erfahrungen bestättigt, daß alle Mineralquellen, es mögen nun die sogenannten Gesundbrunnen, oder auch nur Kochsalzquellen seyn, sich immer am Ausgehenden eines Flötzgebirges finden: da dies überall statt hat; so wird es auch in Pyrmont so seyn. Nun ziehet sich unter den Bergen, die Pyrmont umgeben, keiner, den Bomberg nicht ausgenommen, so sehr ins Thal hinab als der Königsberg, ja die Quellen scheinen selbst auf dem Ausgehenden dieses Flötzes zu ruhen. Höchst glaublich ist mir's daher, daß im Innern dieses Berges die Werkstatt liegt, wo die Natur die Stoffe zur Bildung aller Mineralquellen in und um Pyrmont, und selbst zur Sohle des Salzbrunnens hernimmt. Der Geburtsort der Salzquelle wird indes weit tiefer im Innern des Berges liegen, als der Geburtsort der Mineralquellen. Dies lehrt der schwache Sprung dieser Quelle und der tiefe Stand des Orts, aus dem sie zu Tage gebracht wird. Der rasche Sprung der Mineralquellen beweist dagegen, daß sie von irgend einer Höhe im Innern des Gebürges herabkommen, und ihre natürliche immer gleiche Wärme zeigt, daß die Kanäle, durch welche sie hinströmen, zwar sehr tief liegen, aber der Erdoberfläche doch weit näher seyn müssen als der Salzstock, wo die Salzquelle gebildet wird.

Im Königsberge ist also höchst wahrscheinlich der Geburtsort der Pyrmonter Mineralquellen, und im Bomberge wird der Geburtsort der oben erwähnten Steinquellen seyn. Versuche, die ich mit einigen Stoffen aus diesen Bergen angestellt habe, setzen diese Vermuthung fast bis zur Gewißheit fest.

Der übrigen physikalischen Merkwürdigkeiten von Pyrmont, des Neubrunnens und der Dunsthöhle, habe ich schon in diesen Heften gedacht. Die Beschreibung der Erdfälle, des Salzbrunnens, der vortreflich eingerichteten Saline, so wie die Beschreibung der herrlichen Anlagen, welche die Kunst hier gemacht hat und noch täglich macht, der Bade- und jeder andern Anstalt gehört nicht zu meinem Zweck. Wer das Alles, wer Pyrmont, seine Schönheiten, welche die Natur gab und die Kunst veredelte, genau kennen und recht schätzen lernen will, der wird doch immer zu des Herrn Leib-Medicus Marcard unnachahmlicher Beschreibung von Pyrmont seine Zuflucht nehmen.

Zweyter Abschnitt.

Von dem Trinkbrunnen und seinen Bestandtheilen.

§. 1.

Physische Beschaffenheit des Mineralwassers.

A. Das Wasser ist klar und krystallhelle; nie sahe ich etwas Fremdes darin, ich mochte es nun bey gutem und hellem Wetter, oder an trüben regnigten Tagen untersuchen.

B. Die natürliche Wärme des Wassers ist sich zu allen Zeiten gleich, 56 Grad nach Fahrenheit's und 10 Grad nach Reaumürs Skale. So fand ichs im Sommer 83, wie der Wärmemesser im Schatten auf 95° stand. So fand es der Fürstliche Waldeckſche Leibarzt Herr Hofrath Giesecke zu allen Jahrszeiten, im strengsten Winter und im heisesten Sommer. So fand auch ich es bey meinen jüngsten Versuchen, im Julius 88. Ich bediente mich bey diesen Versuchen eines von Ring in Berlin verfertigten Wärmemessers; ließ diesen zuerst an einem seidenen Bande ins Wasser hinab, zog ihn nach Verlauf von 15 Minuten herauf, und fand 56° für die Temperatur des Wassers, dann stellte ich den untern Theil des Wärmemessers in eine steinerne Büchse, umschüttete die Kugel und den untern Theil der Skale mit Sand, und ließ nun diese

Vorrichtung, eine Viertheil- ja eine halbe Stunde im Bassin hängen, nahm sie dann heraus, und faßte blos die Büchse mit der Hand an. Durch dieses Verfahren verhinderte ich, daß die Atmosphäre oder der Hauch des Beobachters, nicht so leicht auf den Wärmemesser würken und den Stand des Queckſilbers verrücken konnte. Ich wiederholte diese Versuche mehrere male im Tage und fand immer ein und dieselbe Temperatur. Bey einem der letzten dieser Versuche, am 12ten Julius, stand der Wärmemesser in freier Luft und im Schatten auf 89°, und fiel im Brunnen schnell 33 Grade; das Queckſilber stand und blieb bey 56° stehen, ich mochte die Vorrichtung so lange in der Quelle lassen als ich wollte.

C. Das Pyrmonter Wasser sprudelt, kocht aber nicht mit Heftigkeit auf; es werden hier auch keine so großen Luftblasen entwickelt, wie in der Driburger Hauptquelle; ja, es brauset auch nicht so gewaltig zu Pyrmont, wie im Innern des Meinberger Reservoirs. Man hat dies der Pyrmonter Quelle als Fehler anrechnen und Mangel an Luftsäure daraus beweisen wollen; es ist aber kein Fehler, und zeigt keinesweges einen Mangel elastischer Stoffe an. Was zu Driburg und Meinberg geschiehet, das würde zu Pyrmont in eben so hohem und noch höherem Grade geschehen, wenn Localumstände es nicht verhinderten.

Die Quelle zu Pyrmont ist nur 3½ Fuß tief, die zu Driburg aber 14 Fuß. In der Pyrmonter Quelle kann demnach jedes Luftblasgen, so wie es aus dem Boden aufsteigt, schnell die Oberfläche des Wassers erreichen und zerplatzen, da es keinen starken Widerstand findet. In Driburg haben die Blasgen dagegen den Druck einer 14 Fuß hohen Wassersäule zu überwinden, und steigen daher nur langsam auf. Der Druck dieser hohen Wassersäule treibt überdem die leichten Luftblasen gegen die Seitenwände des Bassins; hier können sie nicht ferner ausweichen, es samlen sich nach und nach mehrere, vereinigen sich zu einer einzigen großen, und durchdringen nun das Wasser mit gesamten Kräften. Daher steigt auch die Luftsäure in der Quelle zu Driburg selten in der Mitte, sondern mehrentheils an den Seiten des Bassins auf. In Pyrmont ist dagegen kein Punktgen der Quelle, in dem nicht Reihen von Blasgen andere Reihen verdrängen sollten.

In Meinberg quillt das Mineralwasser in einer großen Tiefe, und mitten in einer hohlen Kammer. Das geringste Geräusch, welches die Luftblasgen beym Aufsteigen und Zerplatzen machen, hallt hier zehnfach wieder, und verursacht das Getöse, welches den Unerfahrnen in Erstaunen setzt.

Alles erwogen, so ist es nichts weniger als ein richtiges Argument, wenn man von der Größe der Luftblasen und vom Geräusch, welches sie beym Auf-

Aufsteigen und Zerplatzen erregen, auf die Menge elastischer Stoffe schließen will, die dieses oder jenes Mineralwasser enthält. Man muß zugleich auf die Menge dieser Blasen, auf die Schnelligkeit, mit der sie sich einander drängen, auf die Tiefe der Quelle, überhaupt aber auf alle Localumstände in, um und bey der Quelle achten, wenn man ein richtiges Urtheil fällen will. Da möchte denn wohl das Pyrmonter Mineralwasser, in Hinsicht auf die Menge der Luftsäure, die sich rauschend vom Boden der Quelle bis zum Spiegel erhebt, keiner unter den mir bekannten Mineralquellen etwas nachgeben.

Mit Vergnügen habe ich oft einem angenehmen Schauspiele zugesehen. In den Stunden, da das Brunnenhaus verschlossen und die Quelle völlig in Ruhe ist, samlet sich über ihrem Spiegel eine beträchtliche Menge Luftsäure, welche eine eigene Dunstlage ausmacht und die ganze Quelle bedeckt. Mehrere Versuche, die man angestellt hat, beweisen dies.

Diese Dunstlage entsteht aus einer zahllosen Menge kleiner Blasen, welche sich unter stetem säuselnden Geräusch vom Boden der Quelle bis zum Spiegel erheben, da zerplatzen, Luftsäure und Wasserdunst in die Höhe sprützen und die Quelle oft ganz mit Blasen bedecken. Wahrlich es ist ein reizendes Schauspiel in dem dauernden Entstehen und Verschwinden dieser Luftblasen. Die Annehmlichkeit des Schauspiels wächst, wenn sich

bey

bey hellem Sonnenschein die Lichtstrahlen in den aufsprützenden Wasserbläsgens fangen, und mit mannigfaltigen Farben zurückgeworfen werden.

D. Der Geschmack des Wassers ist höchst angenehm, stechend, säuerlich, dem Champanger-Wein gleich und eisenhaft. e) Trinkt man es in einiger Menge, so berauscht es, nimmt den Kopf ein und macht schwindlicht.

Diese berauschende Kraft hat das Mineralwasser von der großen Menge Luftsäure, durch die es belebt wird; kein Mineralwasser thut es ihm darin gleich, vielweniger zuvor. f)

Den angenehmen prickelndsäuerlichen Geschmack behält das Pyrmonter Wasser zwar sehr lange, aber das Berauschende verliert sich in etwas, vorzüglich wenn man es in Gefäßen aufbewahrt, die

e) So fand es selbst Bergmann 200 Meilen von der Quelle, Opuscula. Vol. I. p. 202. Was würde er gesagt haben, wenn er es an der Quelle hätte trinken können?

f) Ich kenne Personen, die nicht drey Glas P. W. trinken können ohne den Brunnenrausch zu empfinden, diese und Andere, die bey kleinen Portionen Brunnen arbeiten und den Geist anstrengen wollen und müssen, trinken immer lieber ein anderes nicht so geistiges Mineralwasser.

die nicht recht gut vermacht sind. Die Ursache davon wird man im folgenden finden.

Das Pyrmonter Wasser enthält eine beträchtliche Menge, fast das doppelte seines Umfanges an Luftsäure. Ein großer Theil dieser Luftsäure ist das Auflösungsmittel der Erden, die es führt, und des Eisens; dieser Theil ist innig mit den gedachten Stoffen und dem Wasser verbunden. Ein zweiter sehr beträchtlicher Theil hängt blos mit dem Wasser zusammen, und ist, wie jede Verbindung des Wassers und der reinen Luftsäure, nicht fest damit vereinigt, wenigstens ist diese Verbindung lange nicht so innig wie bey solchen Mineralwässern, die mehr erdige Stoffe enthalten. Das Driburger Wasser mag hier zum Beyspiele dienen.

Ich habe zgleich große Gefäße, die mit Pyrmonter und driburger Wasser gefüllt waren, bald leicht verkorkt, bald offen, einer mittlern Temperatur und der freyen Luft blosgestellt. Das driburger Wasser behielt weit länger einen Theil Luftsäure zurück, wenn das Pyrmonter längst etwas derjenigen Luftsäure eingebüßt hatte, die es, um das Eisen und die Erden aufgelöst zu erhalten, auch nicht bedurfte, denn nur dieser Theil ist es, der geschwinder aus jedem Mineralwasser entweicht. In diesem Zustande hat das Pyrmonter Wasser nun den höchst angenehmen Geschmack, und die berauschende Kraft nicht ganz so stark mehr, wie das frischgeschöpfte, oder in vorsichtig verkorkten Gefäßen aufbewahrte.

Man

Man scheint dem Pyrmonter Wasser diese Eigenschaft, daß es einen Theil der Luftsäure in ofnen oder schlecht vermachten Gefäßen einbüßt, als einen Fehler anzurechnen. Erwägt man aber alles genau, so ist es kein Fehler, sondern eine Eigenschaft, die von der großen Menge ungesättigter Luftsäure zeugt, welche das Wasser enthält. Die Verbindung ungesättigter Luftsäure mit dem Wasser ist, wie ich schon gesagt habe, nicht sehr innig, denn soll sie es seyn, soll ein Mineral Wasser wenig oder nichts von seinem eigenthümlichen Geschmack, von seiner Stärke, seinem belebenden Geist einbüssen, so muß es erstlich sehr viele Erde enthalten, zweitens nicht wärmer als 50? und drittens, nicht mit Luftsäure übersättiget seyn. Die Erden binden die Luftsäure, und jener Wärmegrad verringert ihre Elastizität; beides vermindert aber auch ihre Kräfte, macht sie stumpfer und minder wirksam.

Jene drey Beschaffenheiten besitzt das Driburger Wasser; es enthält mehr erdige Stoffe und weniger Luftsäure als das Pyrmonter, und hat an der Quelle nur $49\frac{3}{4}$ Grad Wärme. Da nun aber das Pyrmonter Wasser, wie wir oben gesehen haben, 56° hat, also um 6° wärmer ist als das Driburger; so muß die Luftsäure, wegen der größern Menge an Wärmestoff, den sie enthält, weit elastischer, also weit feiner, wirksamer und durchdringender, aber auch weit flüchtiger seyn als in jedem andern Mineralwasser, das diesen

Grad

Grad der Wärme nicht hat. Ob dies nun ein Fehler sey, dies mögen andere beurtheilen. Mir wird daraus erklärlich, warum das Pyrmonter Wasser so starke berauschende Kräfte äußert, warum es so heftig schäumt, aufbraust und zahllose kleine Blasen wirft, wenn man es mit einem Stoße schöpft — Eigenschaften, die ich nirgend in der Stärke gesehen habe. —

Dies Schäumen entsteht von der Ausgedehntheit und Feinheit der Luftsäure und von der Leichtigkeit, mit welcher ein Theil des, großen und zur Sättigung nicht nöthigen Uebermaasses das Wasser verläßt. Allein wenn auch dieser Theil verloren gegangen, so behält das Wasser doch noch eine ansehnliche Menge Luftsäure zurück. Versuche lehrten, daß das Wasser nur ein Funfzehntel höchstens ein Zehntel der ganzen Menge einbüßt. Eben daher fand auch Bergmann im Jahr 74 und ich im Jahr 83, weil wir diesen Umstand nicht kannten, und auf einige Nebenumstände bey der Operation nicht achteten, weit weniger Luftsäure im Pyrmonter Wasser als es würklich enthält: es sey nun die Rede von frischgeschöpftem, oder veraltetem Pyrmonter Wasser.

F. Das Pyrmonter Wasser hat keinen Geruch; ich habe es in dieser Absicht sehr oft untersucht, nie aber etwas daran bemerken können. Ehemals legte man dem Wasser einen schwefelartigen Geruch bey, man irrte, denn im Pyrmonter Wasser

ist

ist nicht ein Stäubgen Schwefel, oder irgend eines schwefelartigen Stoffes zu finden, und was man so nannte, ist nicht der Stoff selbst, sondern eine Eigenschaft des Stoffes, der Luftsäure, die sich aus dem Wasser entwickelt und den Geruchswerkzeugen eine prickelnde Empfindung ertheilt.

F. Im Bassin setzt das Wasser nur wenig Eisenerde ab. Auf dem Boden der Quelle findet sich nichts von der Art, und der rothe Ueberzug, der die Einfassung bedeckt, ist kaum eine Linie stark. Wenn aber das Wasser einige Zeit in den Abzugsgraben der Luft blosgestellt gewesen ist, so setzt es auf weite Entfernungen von der Quelle hin eine beträchtliche Menge rothgelber Erde, eine Mischung aus Eisen, Kalk- und Bittersalzerde ab.

G. Die eigenthümliche Schwere des Wassers verhält sich zu der des reinen destillirten Wassers, wie 1,004 zu 1000. g) Lässet man das Was-

g) Die Bestimmung der spezifischen Schwere eines Mineralwassers ist mit der größten Schwierigkeit verknüpft und wird daher fast nie genau. Abgerechnet, daß man selten fein gearbeitete Wagen erhalten kann, daß die Schwere und Temperatur der Luft großen Einfluß auf diese Operation haben; so ist noch ein anderer Umstand, auf welchen man bisher gar nicht achtete. Wenige Augenblicke hernach, nachdem der Kör-

per

Wasser einige Zeit an freyer Luft stehen und den beträchtlichsten Theil der Luftsäure verdunsten: so wiegt ein Duodezimal = Kubikzoll P. Wasser nur' einen Gran mehr als das destillirte, oder 295 Gran. Hieraus erhellet, daß ein Pfund Pyrmonter Wasser etwa 26 Gran fester Bestandtheile enthalten wird.

§. 2.

Chemische Untersuchung.

Prüfung des Wassers der Hauptquelle durch gegenwirkende Mittel. h)

1ter Versuch. Lakmustinctur. Sowohl die Tinctur a, als b Papier, das mit dieser Tinc-

per ins M. W. gelassen worden, durch dessen Abwiegen in destillirtem und M. W. man die Schwere des letztern bestimmen will, wird dieser Körper ganz mit Luftblasen bedeckt und gewissermaßen von ihnen getragen. Er wird dadurch leichter als er würklich ist, und das wahre Gewicht des Wassers ist nun unbestimmbar. Um dies zu verhindern, um der Wahrheit so nahe als möglich zu kommen, muß man die Operation mit kaltem Wasser und an einem kalten Ort anstellen, und sie möglichst beschleunigen.

h. Die vielfachen Versuche, die ich seit langer Zeit mit verschiedenen Mineralwässern angestellt habe, belehrten mich immer mehr von der Entbehrlich-

Tinctur blau gefärbt ist, werden durch frisch-geschöpftes Pyrmonter Wasser schön roth gefärbt. Setzt man die Mischung des Wassers und der Tinctur 48 Stunden der Luft oder 15 Stunden einer gelinden Wärme aus, und trocknet das geröthete Papier; so erhalten beyde die vorige blaue Farbe wieder. c. Pyrmonter Wasser, das man durch Abkochen aller seiner Luftsäure beraubte, hat ferner keinen Einfluß auf die Farbe der Tinctur und des Papiers. d. Ein Kubikzoll Pyrmonter Wasser verändert die Farbe von 55 Kubikzollen verdünnter und vollkommen blauer Lakmustinctur in ein angenehmes Roth.

Die

Leit des größten Theils der reagirenden Mittel. Ich würde in diesem § also äußerst kurz seyn können, wenn ich allein die Wirkungen beschreiben wollte, welche das P. M. W. auf diejenigen Reagentien hat, die ich für die vorzüglichsten halte. Da aber die Untersuchung des P. W. zu einer Reihe von Untersuchungen gehört, die mir höhern Orts aufgetragen wurden, und da diese Untersuchungen größtentheils schon bekannt sind; so werde ich der Gleichheit willen hier eben so weitläuftig seyn müssen, wie ich es in meinen Aufsätzen über Meinberg und Driburg gewesen bin. Ich werde meine Leser in den folgenden Abschnitten durch gedrängtere Kürze zu entschädigen suchen.

Die Versuche a. b. c. enthalten Beweise für die Gegenwart einer freyen aber feinen flüchtigen und elastischen Säure, der Luftsäure, die nach d. in beträchtlicher Menge gegenwärtig seyn und dem Umfange nach beynahe doppelt so viel als das Wasser betragen wird. Nach meinen Versuchen ist ein Kubikzoll Luftsäure fähig, 30 Kubikzoll verdünnte und vollkommen blaue Lackmustinctur deutlich roth zu färben.

2ter Versuch. Fernabukpapier. a. Das frischgeschöpfte, oder sorgfältig in Flaschen aufbewahrte Mineralwasser färbt das rothe Papier blau; b. raucht man das Wasser aber bis auf die Hälfte ab, oder läßt es 48 bis 60 Stunden an freyer Luft und in einem leicht bedeckten Gefässe stehen, so bewirkt es diese Farbenveränderung nicht ferner.

Der Erfolg des Versuchs a. belehrt uns von der Gegenwart absorbirender Erden, die nach b. in Luftsäure aufgelöst sind. Der Erfolg des Versuchs b. zeigt ferner, daß das Pyrmonter Wasser durchaus kein ungebundenes Laugensalz enthält.

3ter Versuch. Curkumäpapier. a. Frisches Mineralwasser verändert die gelbe Farbe nicht. b. Ich ließ Pyrmonter Wasser bis auf $\frac{1}{10}$ abrauchen, und prüfte es dann mit Curkumäpapier: es war nichts von Farbenveränderung zu bemerken.

Diesen Beobachtungen zu folge enthält das Pyrmonter Wasser kein freyes Laugensalz. Eine Sache, die man freilich a priori schon vermuthen konnte; da das Wasser Selenit und andere Mittelsalze enthält, und diese nicht zugleich neben freyem Laugensalze in ein und demselben Flüssigen bestehen können. Findet man demnach in einem noch nie untersuchten oder wenig bekannten Mineralwasser durch Schwererdeauflösungen Vitriolsäure, durch Silbervitriolauflösung Salzsäure, durch die Zuckersäure oder das zuckergesauerte Laugensalz Kalkerde, und durch flüchtiges luftleeres Laugensalz Bittererde in frischem und abgekochtem Mineralwasser: so darf man nur dreist die Abwesenheit des freyen Laugensalzes behaupten, und kann die übrigen Versuche sparen.

4ter Versuch. Die stärksten Mineralsäuren a. Zwanzig Tropfen der stärksten Vitriolsäure, in ein Pfund Wasser getröpfelt, entwickelten sehr viele Luftblasen. Diese Erscheinung dauert, je nachdem die Temperatur der Luft wärmer oder kälter ist, 18 bis 24 Stunden. Das Wasser behielt seine volle Klarheit. Es verhielt sich genau so, wenn ich mich b. der rauchenden Salzsäure, oder c. der rauchenden Salpetersäure bediente. d. Läßt man die Luft, welche die Säuren aus dem Mineralwasser entwicklen, vermöge einer gläsernen Röhre in ein Gefäß mit Kalkwas-

ser

ser übergehen, so wird das Kalkwasser getrübt. Läßt man sie in verdünnte Bleyzuckerauflösung gehen, so bleibt diese klar und nimmt keine Farbe an; eben so verhält sichs e. mit der Auflösung des salzgesauerten Queckſilbers.

Aus den Erscheinungen beym ersten und zweiten Versuche folgerte ich die Gegenwart einer reichlichen Menge Luftsäure. Der Erfolg der so eben erzählten Versuche beweist dies noch deutlicher, indem die Mineralsäuren eine große Menge Luftsäure aus dem Wasser entwickelten, die mit allen ihren Eigenschaften versehen war. Ferner erhellet aus der völligen Klarheit, welche dem mit Vitriolsäure versetzten Mineralwasser auch nach einem langen Zeitraum eigen blieb, daß es nur wenig Kalkerde und keine Schwererde enthalten wird. Endlich lehren die Erfolge der unter d. und e. gedachten Versuche, daß das Pyrmonter Wasser nichts schwefelartiges in seiner Mischung hat.

5ter 6ter 7ter Versuch. Alkalische Schwefelleber. Flüchtig alkalische Schwefelleber. Arsenikalische Schwefelleber. Diese gegenwirkenden Mittel werden durch das Pyrmonter Wasser zerlegt; es fället aus der gemeinen und Arsenikalischen Leber einen grünlich schwarzen, aus der flüchtigen Schwefelleber hingegen einen schwarzen Niederschlag.

Da das Pyrmonter Wasser sonst keine ungebundene Säure als die Luftsäure enthält, so wird es die Schwefellebern zum Theil durch diese Säure, zum Theil aber auch, und zwar vermöge näherer Verwandschaft, durch die Mineralsäuren zerlegen, welche sich im Zustande der Mittelsalze in seiner Mischung befinden. Die dunkle Farbe der geschwefelten Niederschläge entsteht vom Eisen, das mit dem Schwefel zugleich niederfällt: der Erfolg dieser Versuche dient also zum Beweise seiner Gegenwart.

8ter, 9ter Versuch. Geistiger Galläpfelaufguß. Wässriger Galläpfelaufguß. a. Ich tröpfelte 20 Tropfen geistigen Galläpfelaufguß zu einem halben Pfunde Pyrmonter Wasser; es entstand eine angenehme Purpur-Farbe, die nach und nach in schwarzgrau überging, und endlich unangenehm braunroth wurde. Am folgenden Tage war der Boden des Gefäßes mit zwey verschiednen Pulvern bedeckt; das untere war dunkelbraunroth, das obere aber graulich. b. Pyrmonter Wasser, das ich bis auf ein Achtel abgeraucht und dann filtrirt hatte, nahm die Galläpfeltinctur auf, ohne eine Veränderung der Farbe zu leiden; nach 48 Stunden lag nur ein wenig weißes Pulver am Boden des Gefäßes.

Die Erfolge des Versuchs a lehren, daß das Wasser Eisen enthält, das nach b nur allein im Zustan-

Zustande des luftsauren Eisens gegenwärtig seyn kann. Der graue Niederschlag bey a bestand aus Erden und Selenit, der braunrothe aber aus Eisen, das der zusammenziehende Stoff gefällt hatte. Der weiße Niederschlag bey b bestand aus bloßem Selenit. Diese erdigen Stoffe werden theils durch das Verdunsten der Luftsäure und des Wassers theils auch durch die wenigen Tropfen Weingeist gefällt, die ich zusetzte.

c. Durch die Erscheinungen bey den Versuchen a und b war ich vom Auflösungsmittel des Eisens im Pyrmonter Wasser belehrt und überzeugt, daß es bloß in Luftsäure aufgelöst sey. Ich glaubte nun die Menge des Eisens nach Givanetti i), durch wässrigen Galläpfelaufguß genau bestimmen zu können und zu dürfen. In dieser Absicht vermischte ich ein Pfund frischgeschöpftes Pyrmonter Wasser mit 10 Gran Vitriolsäure, und ein zweites Pfund Wasser mit 10 Gran Salpetersäure, um nehmlich die Luftsäure zu vertreiben, die Erden zu sättigen, und das freywillige Niederfallen derselben zu hindern; alsdenn goß ich in jede Mischung 30 Tropfen wässrigen Galläpfelabsud. Die Mischungen wurden roth, schwarzbraun und endlich schwarz, es entstand aber kein sichtbarer Niederschlag. Nach Verlauf von 24 Stunden filtrirte ich

i) Analyse de l'eau St. Vinzent.

das Flüssige durch das dichteste Filtrirpapier; ich konnte aber, nachdem diese Filtra wieder getrocknet waren, keinen Unterschied des Gewichts an ihnen bemerken, und die durchgelaufene Flüssigkeit hatte noch die vorige Farbe. Der etwanige Niederschlag war also ganz durch das Papier gedrungen, ohne etwas zurück zulassen.

d. Ich glaubte das Misglücken des vorigen Versuchs in der äußerst feinen Zertheilung des Eisens im Pyrmonter Wasser, und in der daher rührenden großen Feinheit des gefärbten Niederschlages suchen zu dürfen; um es nun mehr in die Enge zu bringen, so rauchte ich zwey Pfund Pyrmonter Mineralwasser, das ich mit 10 Gran Salpeter und 10 Gran Salzsäure versetzt hatte, bis auf 4 Loth ab; filtrirte den Rückstand, süßte den niedergefallenen Selenit aus, und vermischte das Flüssige nun mit 60 Gran Galläpfelabsud. Der schwarze Niederschlag, welchen der Galläpfelabsud fällte, war zwar körperlicher, er drang aber dem ohngeachtet durch das Filtrirpapier.

Die Erfolge der beyden letzten Versuche enthalten zwar neue Beweise für die Gegenwart einer beträchtlichen Menge Eisen, sie belehren uns indes auch von der Unbrauchbarkeit des Galläpfelabsuds zur Bestimmung der Menge dieses Stoffes.

10ter Versuch. Färbendes Alkali. a. Ich vermischte 16 Unzen frisches Pyrmonter Wasser mit 15 Gran der reinsten Salpetersäure, und warf dann 5 Gran färbendes Alkali hinzu. Es erschienen weiße Streifen im Wasser, die immer blauer und endlich schön blau wurden. Diese Mischung stand mehrere Tage in einer mittlern Wärme, und wurde dann durch ein gewogenes Fliespapier filtrirt, der blaue Niederschlag aber sorgfältig gesammlet, gehörig ausgesüßt, und in einer Wärme von 112° getrocknet. Er wog $3\frac{1}{4}$ Gran, bey einem zweiten Versuche 3 Gran, und bey einem dritten $3\frac{1}{2}$ Gran. Nimmt man dieses zusammen, so giebt das mittlere Verhältniß $3\frac{1}{4}$ Gran.

Der Erfolg dieser Versuche beweist gleichfals die Gegenwart des Eisens: um seine Menge aber bestimmen zu können, muß man einige andere Erfahrungen, und die Rechnung über das Verhältniß des Eisens im färbenden Alkali und im eigentlichen Berlinerblau zum Grunde legen. Trocknet man also ganz reines Berlinerblau bey einer Wärme von 112°, und glüht es hernachmals einige Stunden, so bleibt die Hälfte seines Gewichts Eisenkalk übrig, der dem Magnet gehorsam ist; — daher würden $3\frac{1}{4}$ Gran ganz trocknes Berlinerblau, $1\frac{5}{8}$ Gran Eisenkalk liefern. Dies ist indes nichts weniger als der wahre Eisengehalt des Pyrmonter Wassers, sondern man muß erst den

Eisenhinterhalt abziehen, der im färbenden Alkali versteckt war. In 100 Granen meines färbenden Alkalis waren 17 Gran, also in 5 Gran $\frac{17}{20}$ Gran, zieht man diese von $1\frac{5}{8}$ ab, so erhellet hieraus, daß ein Pfund Pyrmonter Wasser $\frac{31}{40}$ Gran dem Magnet folgsames, oder, da sich dieses wie 7 zu 5 metallischen, und das metallische, wie 4 zu 9 zum luftgesauerten Eisen verhält, daß, sage ich, der Rechnung zufolge ein Pfund Pyrmonter $1\frac{2}{7}$ Gran luftsaures Eisen enthalten wird.

Diese Versuche sind übrigens sehr oft und unter verschiedenen Abänderungen wiederholt. Ich mischte bey drey andern Versuchen das Mineralwasser erst mit 15 Gran Vitriol-, Salz- und starker Essigsäure, stellte diese Mischungen in die Wärme, rauchte sie auch wohl bis auf eine Kleinigkeit ab, filtrirte sie dann und setzte nun erst das färbende Alkali zu, und so weiter. Alle meine Mühe war aber vergebens, und ich hatte einen großen Theil meiner Zeit umsonst zu diesen Versuchen verwandt, denn ich erhielt nie zwey Resultate, die völlig übereingestimmt hätten, vielweniger mehrere. Diese Bemerkung, die ich jetzt und bey allen vorhergehenden Untersuchungen zu machen gezwungen war, bestärkt mich immer mehr in der Meinung, daß man zwar die Beschaffenheit des Eisens und aller andern Stoffe eines Mineralwassers, aber nie ihre wahre Menge, durch die gegenwirkenden Mittel angeben kann. Die wahre Menge

ge der Stoffe läßt sich allein durch die eigentliche Zerlegung der Rückstände bestimmen.

b. Abgekochtes und aller Luftsäure völlig beraubtes Pyrmonter Wasser enthält weiter kein Eisen; das reinste färbende Alkali fället nichts daraus.

Diese Bemerkung beweist hinreichend, daß das Pyrmonter Wasser kein vitriol- oder salzgesauertes, sondern nur luftgesauertes Eisen enthält.

IIter Versuch. Reiner Eisenvitriol. Ich warf in ein kleines länglichtes Glas von 8 Loth Inhalt einen klaren Eisenvitriolkrystall, füllte das Glas mit frischem Pyrmonter Wasser ganz an und verkorkte es. Der Vitriolkrystall blieb mehrere Stunden unaufgelöst, nach 8 Stunden wurde er mit einer weißen Rinde überzogen, und nach 12 Stunden lag viel Ocker am Boden des Glases.

Nach Scheele k), Bergmann l), und Winterl m) würde der Erfolg dieses Versuchs die Gegenwart der Feuer- oder reinen Luft beweisen. Der Meinung dieser Gelehrten zu folge raubt die reine Luft dem Eisen im Vitriol das Brennbare, und machte es dadurch in der Vitriolsäure unauflöß-

k) Vom Feuer und Luft. S. 141. 1. Opuscula physica. pag. 120.

l) Opuscula. pag. 105. 255.

m) Analysis Aquarum Badensium. pag. 38.

lößlich: daher soll denn auch ein Mineralwasser, das diese Wirkung auf den Eisenvitriol äußert, etwas reine Luft enthalten. Bey solchen Wässern, die würklich reine Luft und nicht zugleich luftgesauerte Erden führen, mag der Erfolg des Versuchs beweisend seyn, aber beym Pyrmonter Wasser und allen denen, die absorbirende und in Luftsäure aufgelöste Erden (vorzüglich Kalkerde) enthalten, ist die davon abgeleitete Erklärung nichts weniger als passend. Die gedachten Erden sind gewiß bey der Zerlegung des Vitriols im Spiele, und daher ist sie ihnen und nicht der reinen Luft zu zuschreiben. Ueberhaupt bin ich auch fest überzeugt, daß reine Luft, Luftsäure und luftgesäuertes Eisen nicht neben einander bestehen können; denn, wenn es anders gegründet ist, daß die reine Luft dem Eisen immer und unbedingt den Brennstoff entzieht, so sehe ich nicht ein, warum sie es nicht auch dem luftsauren Eisen entziehen sollte. Ferner glaube ich, daß die geringe Menge reiner Luft, die Bergmann aus dem Pyrmonter Wasser, und einige andere Scheidekünstler aus andern Mineralwässern erhalten haben wollen, nicht eigentlich in diesen Wässern, sondern vielmehr in dem kleinen Antheil gemeiner Luft verborgen war, den ihre pneumatische Geräthschaft beherbergte.

12ter Versuch. Seifengeist. a. Ich verdünnte den Seifengeist mit destillirtem Wasser, und tröpfelte diese Mischung in frischgeschöpftes Mine-

Mineralwasser; die Seife wurde zerlegt, und es entstand ein weißer Rahm. b. Genau so verhielt sich das abgekochte Wasser gegen den Seifengeist.

Die Seife wird vermöge einfacher Verwandschaft durch die Luftsäure und Neutralsalze zerlegt. Nun enthält das Pyrmonter Wasser Luftsäure, Kalk- und Bittererdige Neutralsalze, daher entstand der Erfolg des Versuchs a von ihnen allen; der Erfolg des Versuchs b von den Neutralsalzen allein. Beyde Versuche beweisen demnach die Gegenwart jener Stoffe.

13ter Versuch. Zuckersäure. a. Die Zuckersäure fällte aus frischgeschöpftem Pyrmonter Wasser eine beträchtliche Menge weißes Pulver, oder zuckersauren Kalk; vom Pfunde 15 Gran. b. Ich vermischte die Zuckersäure mit abgekochtem Mineralwasser, es wurden auch hier von jedem Pfunde Wasser 9 Gran weißes Pulver niedergeschlagen.

Der Erfolg des Versuchs a beweist die Gegenwart luftgesauerter Kalkerde und kalkerdiger Neutralsalze, der Erfolg des Versuchs b aber das Daseyn des Selenits.

14ter Versuch. Zuckergesauertes Laugensalz. a. Aus frischgeschöpftem Pyrmonter Wasser fällte das zuckersaure Alkali zuckersauren Kalk, der aufs Pfund 19½ Gran betrug. b. Aus 16 Loth Pyrmonter Wasser, die mir nach dem Abkochen von 32 Lothen

übrig

übrig blieben, fällte es nur $8\frac{3}{4}$ Gran zuckersauren Kalk. c. Ich setzte zu einem Pfunde frisches Mineralwasser 12 Gran Salpetersäure und vier Unzen destillirtes Wasser. Durch die Salpetersäure suchte ich die Erde zu sättigen und die Luftsäure zu verjagen, durch das Wasser aber das Niederfallen des Selenits zu verhindern. Nach 12 Stunden tröpfelte ich die Auflösung des zuckersauren Laugensalzes in die Mischung, es fiel zuckersaurer Kalk nieder, den ich sorgfältig sammlete, aussüßte und trocknete; er wog 20 Gran.

Die Erklärung dieser Versuche ist der des vorigen 13ten Versuchs gleich, denn ihre Erfolge beweisen gleichfals die Gegenwart der luftgesauerten Kalkerde und des Selenits.

Aus dem Erfolge des Versuchs c sollte sich, verschiednen Scheidekünstlern zu folge, die Menge der gedachten Stoffe berechnen lassen; allein nie wird die Rechnung mit der Wahrheit zutreffen. Ich werde dies hier und im folgenden einigemale zu zeigen Gelegenheit haben.

Das zuckersaure Alkali fällte, wie ich beym Versuch c. erzählt habe, 20 Gran zuckersauren Kalk aus einem Pfunde P. W., dieser enthält $9\frac{1}{5}$ Gran luftleere Kalkerde; ziehen wir von dieser Menge 3 G. Kalkerde für $8\frac{17}{25}$ Gran Selenit, die mittlere Menge ab, die in einem Pfunde Wasser enthalten seyn wird; so bleiben noch $6\frac{1}{5}$ Gran luftleere, oder $8\frac{3}{25}$ Gran luftgesauerte Kalkerde, für ein Pfund Wasser

ser übrig. Nun enthält aber ein Pfund nur $3\frac{30}{80}$ Gran, ich habe demnach $5\frac{123}{10}$ Gran Kalkerde mehr aus dem Pyrmonter Wasser geschieden, als ich billig haben sollte. Daher sind entweder die Verhältnisse, die verschiedene Scheidekünstler von den Bestandtheilen des zuckersauren Kalks, des Selenits und der luftgesauerten Kalkerde gegeben haben, nicht treffend, oder die Zuckersäure fället, außer der Kalkerde, auch Bittersalzerde aus ihren Auflösungen. Das Letztere wird wohl statt haben, denn ziehen wir die $3\frac{30}{100}$ Gran, oder die mittlere Menge Bitterde von $5\frac{123}{10}$ ab; so bleiben etwa $2\frac{3}{8}$ Gran Erde übrig, welche die Zuckersäure aus dem vitriolischen Bittersalze gefällt haben müßte. Jedes Pfund Wasser liefert indeß, nur $\frac{21}{100}$ bis $1\frac{1}{4}$ Gran Bittersalzerde aus der Menge vitriolischen Bittersalzes, die es enthält, es muß daher noch ein zweites bittersalzerdiges Neutralsalz im Pyrmonter Wasser enthalten seyn, welches sich bey der eigentlichen Analyse erst zeigen wird.

Aus diesen Versuchen und ihrer Auseinandersetzung erhellet übrigens, daß man nicht unbedingt auf die Gegenwart der Kalkerde in irgend einer Flüssigkeit schließen darf, wenn Zuckersäure oder zuckersaures Alkali weiße Niederschläge in dieser Flüssigkeit hervorbringen.

15ter Versuch. Flüchtiges luftgesauertes Alkali. a. Dies Reagens fällte aus frischem Mineralwasser eine gelbliche Erde, und b.

aus

aus abgerauchtem eine weiße Erde in geringer Menge.

Der gelbliche Niederschlag enthielt Eisen, Kalk- und Bittersalzerde, der weiße Bittererde und Kalkerde. Das Pyrmonter Wasser enthält demnach, außer luftgesauertem Eisen und Erden, eigentliche Neutralsalze.

16ter Versuch. Luftleeres flüchtiges Laugensalz. a. Aus frischem Mineralwasser sonderte das ätzende Alkali ein Gemisch aus Eisen, Bittersalzerde und Kalkerde ab. b. Aus jedem Pfunde des abgekochten Wassers fällte es 1 Gran Bittersalzerde.

Neue Beweise für das Daseyn des luftgesauerten Eisens, der luftgesauerten Kalk und Bittersalzerde, und der bitterigen Neutralsalze.

c. Ich vermischte zwey Pfund Pyrmonter Wasser mit 30 Granen der reinsten Vitriolsäure, und ließ nun nach einiger Zeit 50 Tropfen ätzendes Alkali hineinfallen. Es fiel ein gelbes Pulver nieder, das ich sorgfältig sammlete, aussüßte und trocknete; es wog 3 Gran und bestand aus 1 $\frac{1}{2}$ Gran luftleeren Eisenkalk und 1 $\frac{1}{2}$ Gran Bittersalzerde. Zu der abgesonderten Flüssigkeit setzte ich nun so lange luftleeres Alkali, als noch etwas gefällt wurde. Die Erde wurde gesammlet und betrug 12 $\frac{2}{4}$ Gran. Diese Erde war zu meiner Verwunderung mit Luftsäure versehen; vielleicht

leicht zog sie diese während dem Absüßen aus dem Absüßewasser oder auch aus der Luft an.

Aus dem Erfolge dieses Versuchs erhellet, daß ein Pfund Pyrmonter Wasser $\frac{3}{4}$ Gran luftleeren Eisenkalk und $7\frac{1}{12}$ Gran Bittersalzerde enthält. Berechnet man die Menge Luftsäure, welche der Eisenkalk in dem Zustande enthalten haben wird, wie er eigentlich im Wasser zugegen war, oder $\frac{3}{16}$ Gran, so erhält man $\frac{15}{16}$ Gran luftsaures Eisen für ein Pfund Mineralwasser. Ferner lehrt dieser Versuch, wenn man die Data des vorigen 14ten Versuchs bey c. zum Grunde legt, daß außer $3\frac{34}{160}$ Granen luftsaurer Bittererde, die ein Pfund Pyrmonter Wasser enthält, noch $3\frac{27}{75}$ Gran dieser Erde aus dem vitriolsauren und salzsauren Bittersalze gefällt sind.

Mehrere Scheidekünstler n) haben die Versetzung des Mineralwassers mit Vitriolsäure, und die Füllung durch ätzendes flüchtiges Alkali als ein Mittel angegeben, durch welches man den wahren Eisengehalt des Wassers bestimmen könne, denn sie behaupten, daß das ätzende flüchtige Alkali nur allein

n) Pfleger de Analysi Aquarum sine igne. 1781. Gmelin. I. Annalen 85. 214. Storr. I. Annalen. 1788. 106 — 109. Struve. Morell Fonrorey in ihren Schriften. Jedoch reden diese letztern drey Schriftsteller mehr von der Scheidung der Bittererde durch das flüchtige Alkali, als vom Eisen.

allein das Eisen aus dieser Mischung scheidet. Ich habe den eben beschriebenen Versuch unter verschiedenen Abänderungen wiederholt, und das Wasser jetzt mit Vitriol, dann mit Salpeter, dann mit Salzsäure versetzt, mit dem ätzenden Alkali vermischt; bey allen diesen Versuchen erhielt ich nie reinen Eisenkalk, sondern er war immer mit mehr oder weniger Bittererde vermischt. Eine Sache, die nicht anders erfolgen kann, da das ätzende Alkali die Bittererde aus mehreren Säuren unter gewissen Umständen scheidet, und man die zur Fällung des Eisens genau passende Menge desselben bey der so sehr verdünnten Auflösung, die man hier vor sich hat, nicht so abmessen kann, wie es bey mehr verdichteten Auflösungen möglich ist. Das ätzende flüchtige Alkali bleibt demohngeachtet ein herrliches Reagens, und man kann durch vorsichtige Anwendung desselben die Gegenwart des luftgesauerten Eisens und der bittererdigen Salze beweisen, allein ihre wahre Menge läßt sich mit seiner Hülfe schwerlich treffend bestimmen.

17ter Versuch. Fixes luftleeres Alkali.

a. Einige Tropfen ätzende Lauge, die aus Mineralalkali verfertiget ist, fället aus frischgeschöpftem Mineralwasser lauter luftgesauerte Bittererde, in Gestalt weißer Flocken, aus jedem Pfunde etwa $3\frac{1}{4}$ Gran. b. Sammlet man diesen Niederschlag nicht in Moment der Fällung, oder setzt man zu viel ätzende Lauge zu, so wird außer der Bittererde auch luft-

luftsaures Eisen und luftsaure Kalkerde niedergeschlagen.

Dieser Versuch beweist daß das Pyrmonter Wasser Bittersalzerde, und zwar in mehr als einer Verbindung enthält.

18ter Versuch. Die Auflösung der Schwerspathserde in Salpetersäure. a. Frischgeschöpftes Pyrmonter Wasser fällte aus der Schwererdeauflösung sehr viel wiederhergestellten Schwerspath, 28½ Gran für jedes Pfund Wasser. b. 6 Loth abgekochtes Wasser, der Rest von einem Pfunde, fällte dagegen nur 13 Gran wiederhergestellten Schwerspath.

Aus dem Erfolge des Versuchs a erhellet die Gegenwart des Selenits; aus dem bey b aber, da der Selenit durch das Abrauchen des Wassers beynahe abgeschieden seyn mußte, das Daseyn des Bitter- und Glaubersalzes.

c. Um die Menge der eigentlichen Vitriolsäure in einem Pfunde Pyrmonter Wasser genau bestimmen zu können, tröpfelte ich in dieses so lange die reinste Essigsäure, bis die Erden gesättigt waren, und vermischte es dann mit salpetergesauerter Schwerspathserde. Der wiederhergestellte Schwerspath wurde sorgfältig gesammlet, ausgesüßt und getrocknet; er betrug 23 Gran.

Drey und zwanzig Gran Schwerspath enthalten nach Kirwann $2\frac{22}{100}$ Gran, nach meinen und

Anderer Versuchen aber $5\frac{4}{5}$ Gran trockner Vitriolsäure, und so viele Vitriolsäure wäre dann im gebundenem Zustande in einem Pfunde Pyrmonter Wasser. Nehme ich Kirwanns Verhältniß der Bestandtheile des Schwerspaths als das wahre an, so giebt dies viel zu wenig Vitriolsäure für alle die vitriolischen Salze, die das Wasser würklich enthält, und lege ich das meinige zum Grunde, so habe ich beynahe $\frac{1}{4}$ Gran trockner Säure zu viel. Dasselbe P. W., das mir zu diesem Versuche diente, enthielt $8\frac{4}{5}$ Gran Selenit, 4 Gran Bittersalz und $4\frac{2}{2}\frac{2}{5}$ Gran Glaubersalz im Pfunde. $8\frac{4}{5}$ Selenit sollen nach einem Mittelverhältniß der Angaben Bergmanns, Wenzels und Kirwanns, $3\frac{3}{5}\frac{2}{0}$; 4 Gran Bittersalz $\frac{2}{1}\frac{3}{0}\frac{3}{8}$ Gran, und $4\frac{2}{2}\frac{2}{5}$ Gran Glaubersalz $1\frac{1}{2}\frac{1}{5}$, alle drey also $5\frac{3}{4}$ Gran trockne Vitriolsäure enthalten. Zieht man diese von jenen $5\frac{4}{5}\frac{2}{0}$ Granen ab, so bleiben $\frac{2}{1}\frac{3}{0}\frac{3}{0}$ Gran Säure übrig, für welche ich keinen Stoff im Pyrmonter Wasser zu finden weiß, dem sie zukommen könnten. Hier zeigt sichs also deutlich und in mehr als einem Beyspiele, daß die Verhältnißtafeln für die Bestandtheile zusammengesetzter Stoffe nichts weniger als mathematisch genau sind, und daß man die Menge der Bestandtheile eines Stoffes nie treffend und genau aus den Versuchen mit Reagentien folgern kann und wird.

19ter Versuch. Die Auflösung des Silbers in Salpetersäure. a. Das frische Mine-

Mineralwasser trübt die Auflösung des Silbers, und wirft einen weißen Staub nieder, der durch die Einwirkung der Lichtstrahlen schwarz wird, und größtentheils aus feinem Pulver und einigen wenigen Flocken besteht. b. Das abgekochte Wasser bewirkt dieselbe Erscheinung c. Mit Salpetersäure gesättigtes Mineralwasser wirft gleichfalls einen weißen Staub aus der Silberauflösung zu Boden, der auf jedes Pfund Mineralwasser 25 Gran betrug. Ich kochte diesen Niederschlag mit etwas Wasser, es wurden 6 Gran, oder das salzgesauerte Silber, vereinigt mit ein wenig vitriolgesauertem Silber aufgelöst. d. Fället man aus einem Pfunde Pyrmonter Wasser erst die Vitriolsäure durch salpetergesauerte Schwererde, und setzt dann Silberauflösung zu, so werden 4 Gran salzgesauertes Silber gefällt.

Diese Versuche beweisen die Gegenwart einer ziemlichen Menge vitriolgesauerter, und einer weit geringern Menge salzgesauerter Neutral- und Mittelsalze im Pyrmonter Wasser. Daß die Niederschläge schwarz wurden, wenn sie das Licht berührte, beweiset nichts für die Gegenwart schwefelartiger Stoffe, da diese Farbenveränderung theils durch den Extractivstoff bewirkt wird, theils aber auch Eigenschaft des Silbervitriols und Hornsilbers ist, die beyde eine schwarze Farbe annehmen, wenn

man sie einige Zeit den Wirkungen des Lichts aussetzt.

20ter Versuch. Die Auflösung des Silbervitriols in destillirtem Wasser. Ich vermischte ein Pfund frischgeschöpftes Pyrmonter Wasser mit 15 Gran Salpetersäure, und setzte dann so lange Silbervitriolauflösung zu, als etwas gefällt wurde. Der Niederschlag wurde schnell schwärzlich und betrug 4 Gran. Diese 4 Gran waren Hornsilber und zeigten $\frac{4}{5}$ Gran trockne Salzsäure an, wovon $\frac{12}{25}$ Gran $1\frac{1}{5}$ Gran Kochsalz, $\frac{8}{25}$ Gran aber dem Bitterkochsalze zukommen, das der Analyse zufolge $1\frac{12}{25}$ Gran im Pfunde betrug.

Durch die Auflösung des Silbervitriols vermehre ich die Summe der Reagentien freylich mit einem neuen, aber ich mache durch dieses neue Reagens alle diejenigen gegenwirkenden Mittel auf der andern Seite entbehrlich, deren Wirkung zweydeutig war, nemlich die salpetersaure Silber- die kalt und warm bereitete Queckſilber- und die Bleykalkauflösungen. In einem mit der reinsten Salpetersäure gesättigtem Mineralwasser, ist nichts was den Silbervitriol zerlegen könnte, als die salzgesauerten Salze, und man hat daher an ihm ein eben so sicheres und unzweydeutiges Reagens für die Salzsäure, als es die durch Scheele entdeckte Schwerspaths-Erde für die Vitriolsäure ist. Hat man demnach in einem Mineralwasser

die

die Vitriolsäure durch Schwererde gefunden, so darf man nur ein bestimmtes Gewicht Wasser mit reiner Salpetersäure übersauren, um die Erden zu sättigen, und es nun mit der Auflösung des Silbervitriols auf Salzsäure prüfen. Entsteht ein Niederschlag, so zeigt dieser immer und unbedingt Salzsäure an, da man im Gegentheil bey den Niederschlägen, welche Mineralwässer aus Silber- Queckſilber- oder Bleyauflösungen fällen, noch nicht gewiß ist, ob man salzgesauerte oder vitriolgesauerte Salze im Wasser zu suchen habe. Völlig gesättigt müssen die Stoffe aber seyn, welche das Mineralwasser enthält, denn sonst würden die Erden oder das Laugensalz, wenn es anders ein laugensalziges Wasser ist, etwas Silberkalk fällen, und den Erfolg trügend machen.

Am besten bereitet man die Silbervitriol-Auflösung aus einem Theile Silbervitriol und 110 Theilen Wasser. Die Auflösung so wohl als der Vitriol müssen beständig an einem dunklen Orte aufbewahrt werden, sonst werden beyde schwarz.

21ter Versuch. Die Auflösung des Queckſilbers in Salpetersäure. Diese Auflösung wird a so wohl von frischem Pyrmonter Wasser, als b von einem solchen, das ich mit Salpetersäure versetzte, getrübt. Der Niederschlag ist theils weiß, theils gelb. In gesauertem Wasser ist er durchaus gelb, und die gelbe Farbe nimmt zu, wenn man das Pulver mit warmen Wasser ausſüßt.

Das weiße Pulver bey a wurde theils durch die Erden theils durch die Salzsäure gefällt; das gelbe Pulver bey a und b fällte die Vitriolsäure.

c. Zehn Loth abgerauchtes P. W., der Ueberrest von 32 Lothen, schieden aus 40 Gran Queckſilberauflösung 16½ Gran gelbes Pulver, das nach 18 Stunden mit mehreren eißen Flocken bedeckt war. Reine Salpetersäure nahm nur 5 Gran auf, und färbte das Ganze grau.

Diesem Versuch zufolge enthält das Pyrmonter Wasser, wie wir schon beym 19ten Versuch gesehen haben, weit weniger salzgesauerte als vitriolgesauerte Salze.

22ter, 23ter Versuch. Salpetersaure Bley- salpetersaure Silberauflösung.

a. Ein Pfund P. W., das ich mit 15 Gran Salpetersäure versetzt hatte, fällte aus 2 Loth salpetergesauerten Bley 151 Gran eines blendend weißen Pulvers. Reine Salpetersäure löste ⅛ dieses Pulvers auf, reines kochendes Wasser aber ⅛. Die Auflösung in Salpetersäure enthielt nur wenig Vitriolsäure, die Säure hatte also blos das Hornbley aufgenommen; die wässrige Auflösung enthielt aber außer dem Hornbleye ein beträchtliches an Bleyvitriol.

Die Erfolge dieser Versuche belehren uns 1. von der völligen Abwesenheit schwefelartiger Stoffe, und beweisen 2. die Gegenwart salzgesaurter,

und

und 3. das Daseyn vitriolgesauerter Neutral- und Mittelsalze im Pyrmonter Wasser.

b. Nachdem die Bleyniederschläge abgeschieden waren, so vermischte ich das Wasser mit salpetergesauerter Silberauflösung; es wurde ein brauner Niederschlag gefällt, der 3¼ Gran betrug und 1 Gran Extractivstoff entspricht.

Durch den Erfolg dieses Versuchs wird der Mangel des Schwefels und der schwefelartigen Stoffe ganz außer Zweifel gesetzt, denn enthielt das Mineralwasser irgend einen Stoff dieser Art, so würde gleich Anfangs beym Versuch a der Bleykalk, und nicht erst das Silber bey b mit brauner Farbe gefällt worden seyn. Ferner enthält das Pyrmonter Wasser dem Versuch c zufolge ziemlich viel Extractivstoff, man wundere sich aber nicht, wenn dieser Stoff bey der eigentlichen Zerlegung nicht in der Menge gefunden wird, wie ihn dieser Versuch anzeigt. Dort kann nur der harzige Theil gefunden werden, und der schleimigt-gummigte Theil bleibt unabscheidbar in den mancherley Stoffen hängen, die bey der Zerlegung erhalten werden. Ja ein großer Theil des Extractivstoffes geht mit dem Absüßewasser der Erden und der andern Stoffe verlohren. o)

24ter

o) Hier wäre der Ort, wo ich der Versuche mit Salmiak und vitriolischem Bittersalze erwähnen sollte; ich habe sie zwar angestellt, ich schweige aber

24ter Versuch. Alkoholisirter Weingeist.

a. Ich mischte zu 8 Unzen Pyrmonter Wasser nach und nach 20 Unzen Franzbrandwein-Alkohol. Es stiegen zuerst Blasen auf, bey mehrerem Weingeist wurde das Wasser trübe, endlich aber völlig undurchsichtig, und nach 18 Stunden lag ein weißlich-gelber Staub am Boden des Gefäßes. Dieser Staub wurde sorgfältig gesammlet und mit Weingeist ausgesüßt; nach dem Trocknen wog er 11 $\frac{1}{2}$ Gran.

b. Die vom Niederschlage geschiedene Flüssigkeit ließ a auf den Zusatz von andern 20 Unzen Alkohol nichts weiter fallen; sie wurde aber b durch die salpetersaure Silberauflösung, und c durch flüchtiges luftleeres Laugensalz getrübt. d. Flüchtige Schwefelleber wurde durch die geistige Mischung ohne alle Farbenveränderung zerlegt; Galläpfeltinctur vermischte sich damit e ohne einige Röthe zu erregen, und salpetergesauerte Schwererde f ließ keinen wiederhergestellten Schwerspath fallen.

Diesen Versuchen zufolge hatte der Weingeist das Eisen, die Erden und die vitriolgesauerten Sal-

aber ganz davon, da die Erfolge der übrigen Versuche mehr als hinreichend sind, die Abwesenheit des freien Laugensalzes im Pyrmonter Wasser zu beweisen.

Salze gefällt, ohne zugleich das Kochsalz und das Bittererde-Kochsalz auszuscheiden. Die Versuche d und e beweisen ferner, daß das Mineralwasser kein salzgesauertes Eisen enthält.

c. Die im Seihepapier zurückgebliebenen Salze und Erden übergoß ich mit Wasser und nahm alles Auflößliche weg; es blieben $4\frac{1}{5}$ Gran übrig. Die Auflösung wurde abgeraucht, ich erhielt $4\frac{1}{4}$ Gran Selenit und $4\frac{1}{2}$ Gran langspiessigter Krystallen.

Die letzten länglichten Krystallen wurden wieder aufgelöst, und die Auflösung in 6 Theile getheilt. A. Galläpfeltinctur bewirkte in dieser Auflösung keine Veränderung. b. Flüchtiges kaustisches Alkali fällte ein wenig weiße Erde, die auf Zusatz einiger Tropfen Vitriolsäure wieder verschwand. c. Die salpetersaure Silber- d die salpetersaure Queckſilber- und e die salpetersaure Bleyauflösung wurden von der Auflösung des Salzes getrübt, und die entstandenen Niederschläge waren unauflöslich in Salpetersäure. Endlich fällte die Auflösung des Salzes f aus der salpetergesauerten Schwererde etwas wiederhergestellten Schwerspath.

Diese Versuche beweisen deutlich die Gegenwart des Selenits, des Glauber- und Bittersalzes.

d. Die Erden, welche das Wasser nicht aufgelöst hatte c, wurden in einigen Tropfen Königswasser

wasser aufgelöst. Die Auflösung erhielt a vom Galläpfelaufguß eine schwarze Farbe. b. Vitriolsäure fällte Kalkerde in Form des Selenits, und c luftleeres flüchtiges Alkali schlug etwas Bittersalzerde nieder.

Luftsaures Eisen, luftsaure Kalk und Bittersalzerde sind diesen Versuchen zufolge Bestandtheile des Pyrmonter Wassers.

Folgerungen

aus den Versuchen mit gegenwirkenden Mitteln.

Die Wirkungen, welche das Pyrmonter Wasser auf die verschiedenen Stoffe, deren ich im Vorhergehenden erwähnte, und diese wiederum auf das Wasser äußern, habe ich immer am Fuß eines jeden Versuchs erklärt; zu besserer Uebersicht werde ich diese Erklärungen hier neben einander stellen.

Die Erscheinungen, beym 1ten, 2ten, 4ten, 5ten 6ten, 7ten, 11ten, undi 24sten Versuche, belehren uns von der Gegenwart der Luftsäure; so wie der 5te, 6te, 7te 8te, 9te, 15te und 24ste Versuch vom Daseyn des Eisens; das nach dem 8ten 9ten, 10ten, 15ten. 16ten und 24sten blos in Luftsäure aufgelöst ist.

Erdige Mittelsalze zeigen sich beym 2ten, 9ten, 12ten, 13ten, 14ten und 16ten Versuche; eigentliche luftgesauerte Mittelsalze beym 2ten, 12ten, 13ten, 14ten und 16ten; vitriolgesauerte Mittelsalze beym 9ten, 14ten, 18ten, 19ten, 21sten, 22sten und 23sten; salzgesauerte Mittelsalze aber beym 14ten, 19ten, 20sten, 21sten, 22sten und 23sten Versuche. Kalkerde fand sich im 13ten, 14ten, 15ten, 16ten und 24sten Versuche; Bittersalzerde im 14ten, 15ten, 16ten, 17ten und 24sten Versuche.

Vitriolsäure zeigte sich beym 18ten, 19ten, 21sten, 22sten und 23sten; so wie Salzsäure beym 19ten, 20sten, 21sten, 22sten und 23sten Versuche.

Der 24ste Versuch erwies die Gegenwart des Wundersalzes, des Bittersalzes, des Selenits, des Kochsalzes und des Bittererdekochsalzes.

Der Mangel des Schwefels und eines jeden schwefelartigen Stoffes zeigte sich in den Erfolgen des 4ten, 22sten und 23sten Versuchs.

Die Abwesenheit der Schwererde und ihrer Verbindungen fand sich im 4ten, des ungebundenen Laugensalzes im 2ten und 3ten, der reinen Luft aber im 11ten Versuche. Und endlich fand sich der Extractivstoff beym 23sten Versuche.

§. 3.

Versuche

zur Bestimmung der Beschaffenheit und der eigentlichen Menge elastischer Stoffe im Pyrmonter Wasser.

Erster Versuch.

Nach Bergmann.

A. Der kubische Innhalt der Retorte, die mir zu diesen Versuchen diente, betrug 24 kalenbergische dezimal Kubickzolle; der Innhalt des grössern Zylinders 34, und des kleinern, der zum Messen des Wassers bestimmt war, 16 dezimal Kubickzolle. Die Gefäße wurden mit Queckſilber gefüllt und gesperrt, und die Versuche wurden vom 6ten bis 16ten Julius 1788 angestellt. Wir hatten gerade damals sehr trocknes Wetter zu Pyrmont, und in der ganzen Zeit nur ein einziges, aber sehr heftiges Gewitter.

B. Ich brachte den Messungs-Zylinder so tief wie möglich, und mit der Mündung nach unten in die Quelle, kehrte ihn dann um, schöpfte und goß im Augenblick des Emporhebens die 16 Kubickzoll Wasser, welche er enthielt, in die Retorte, verschloß die Oefnung derselben mit dem Daumen, und brachte die Retorte mit der übrigen Geräthschaft in Verbindung. Das Feuer, welches man unter das Retörtchen stellte, trieb $30\frac{3}{4}$ Kubickzoll elastischer Flüssigkeit in den Zylinder. Endlich

wurde

wurde das Wasser durch Vermehrrng des Feuers zum Kochen gebracht, und wie sich während 8 Minuten keine Luftblasen weiter entwickelten, so zog ich den Hals der Retorte unter dem Zylinder hervor.

C. Den großen Zylinder stellte ich gleich nach geendigter Operation, einer Kälte von 57° aus. Die ganze Luftmenge verminderte sich hier während 5 Stunden um $\frac{3}{4}$ Kubickzoll. Vermindert man die 30 Kubickzoll elastischer Stoffe, die das Gefäß jetzt enthielt, um die Menge der gemeinen Luft, welche die Retorte, nach dem Hineingießen des Wassers, noch enthalten haben sollte, oder um 8 Kubickzolle, so bleiben 22 Kubickzoll für die Luft, welche das Feuer aus dem Mineralwasser entwickelt hatte.

D. Der kubische Innhalt des kleinen Meßgeräths beträgt, wie ich oben gesagt habe, 16 Kubickzoll. Die Luft, die er enthielt, wurde in demselben Augenblick, wie der letzte Tropfen Wasser in die Retorte gegossen war, mit Kalkwasser in Berührung gebracht. Man schüttelte sie damit, das Kalkwasser wurde sehr trübe und die Luft um 5 Kubickzoll verringert.

E. Nach Verlauf von 5 Stunden stellte ich den großen Zylinder gleichfalls in ein Becken mit Kalkwasser, und schüttelte die Luft und das Kalkwasser 20 Minuten unter einander. Das Kalkwasser

nahm

nahm 25 Kubickzolle Luftsäure auf, und ließ 14 Gran wiederhergestellte Kalkerde fallen.

Addirt man zu diesen 25 Kubickzollen jene 5 Kubickzolle Luftsäure, welche das Wasser aus dem Meßgeräth aufnahm, so erhält man 30 Kubickzolle Luftsäure für 16 Kubickzoll Wasser.

Berechnet man ferner das Gewicht von 16 dezimal Kubickzollen Pyrmonter Wasser, aus der spezifischen Schwere eines Kubickzolles, im cöllnischen Arztney Gewicht, so findet sich, daß sie etwas weniges mehr als ein Pfund wiegen, und nimmt man endlich das Gewicht eines Kubickzolles Luftsäure zu 0, 57 Gran an, so giebt diese Rechnung 15 Gran Luftsäure, für ein Pfund Pyrmonter Wasser. p.)

F. Ich

p) Die hier angegebene Menge der Luftsäure ist eigentlich das mittlere Verhältniß von mehrern Versuchen. Ich habe diese Operation während meinem Aufenthalte zu Pyrmont sechsmal wiederholt. Am 7ten Julius des Morgens um 8 Uhr erhielt ich 30 Kubickzoll; am 9ten des Nachmittags um 3 Uhr 29 Kubickzolle. Ein anderes mal 29 $\frac{1}{2}$, auch 30 $\frac{1}{2}$, ja am 11ten Julius wenige Stunden vor einem äuserst heftigen Gewitter 32 Kubickzolle, 4 Stunden nachher aber nur 28 $\frac{1}{2}$ Kubickzoll. Das P. Mineralwasser besitzt also fast immer das Doppelte seines Umfanges an Luftsäure; ließe sich übrigens die Menge dieses flüchtigen Stoffes bestimmen, die während dem Schöpfen, Messen und Eingießen des

F. Ich wiederholte diese Versuche mit Pyrmonter Wasser, das ich am 8ten März 1788 zu meinen Versuchen, so wohl in irrdene Krüge, als in gläserne Flaschen hatte fassen, verpichen und dann sorgfältig aufbewahren lassen. Dieses Wasser enthielt nach einer Mittelzahl von etwa vier Versuchen 28 Kubikzolle Luftsäure in 16 oder 14 Gran in einem Pfunde Wasser.

Genau so viele Luftsäure enthielt Pyrmonter Wasser, das im May, Junius und Julius 1788 gefaßt und zur Versendung bestimmt war.

G. Derselbe Versuch wurde mit Pyrmonter Wasser wiederholt, das ein Jahr zuvor, nehmlich im Julius 1787 gefaßt und gehörig aufbewahrt war. Die Flaschen, die dieses Wasser enthielten, hatten nur einen geringen Bodensatz, und das Wasser war klar und von angenehmen Geschmack. 16 Kubikzolle dieses Wassers enthielten 26 Kubikzolle, oder 1 Pfund 13 Grane Luftsäure.

H. Aus

des Wassers in die Retorte verlohren geht, und unvermeidlich verlohren gehen muß, so würde sich überzeugend darthun lassen, daß es zu allen Zeiten mehr als das Doppelte seines Umfanges an Luftsäure enthält. Vorurtheil und Täuschung meiner selbst fanden bey diesen Versuchen nicht Statt, ich hatte zu viele Zuschauer, und unter diesen unbefangene Männer, denen Kenntniß der Sache und Freyheit vom Vorurtheil gleich eigen sind.

H. Aus den beyden letzten Versuchen erhellet, daß das zur Versendung gefüllte Pyrmonter Wasser zwar einen Theil seiner Luftsäure einbüßt, daß dieser Verlust aber äuserst unbeträchtlich ist, indem er bey drey Monath alten Wasser nur $\frac{1}{15}$, bey demjenigen aber, das ein Jahr und darüber alt ist, nur $\frac{1}{8}$ der ganzen Menge beträgt, die es an der Quelle enthält. q)

Zwei-

q) Meinen diesmaligen Versuchen zufolge enthält das Pyrmonter Wasser in 100 Kubikzollen 187 $\frac{1}{2}$ Kubikzoll Luftsäure, das ist 48 $\frac{1}{2}$ Kubikzoll mehr, als ich im Jahr 1783 gefunden habe. Damals trug indes mehr als ein Umstand zu irrigen Resultaten bey. Es fehlte mir nehmlich an nöthiger Fertigkeit in der Anstellung der Operation; ich stellte den Versuch nur ein einziges mahl im Brunnenhause selbst an; ich bediente mich eines doppelt so großen Meßgeräths, das Wasser mußte also erst mit kleinen Gefäßen geschöpft und dann gemessen werden, ehe es in die Retorte kam; endlich versäumte ich den unter D. beschriebenen Handgriff anzuwenden. Wie beträchtlich hier der Verlust an Luftsäure seyn mußte, das wird jeder, der die Sache kennt, ohne mein Erinnern einsehen können. Höchst wahrscheinlich wird man nun die Menge der Luftsäure, die ich jetzt dem Pyrmonter Wasser beylege, für viel zu groß ansehen, da dies schon meiner ersten Angabe 1783 wiederfahren ist.

Herrn Morell, (Verfasser des Werks: über die Gesundbrunnen und Bäder in der Schweitz.

Bern

Zweiter Versuch.
Nach Abich.

A. In ein Glas, das ein Pfund Wasser faßt, wenn es beynahe ganz angefüllt ist, wog ich mit größter Genauigkeit ein Pfund frisch geschöpftes Pyr-

Bern, 1788.) scheint es fast unglaublich zu seyn, daß das Pyrmonter Mineralwasser an der Quelle 145 Kubikzolle Luftsäure in 100 enthält, wie der Herr L. A. Marcard, in seiner Beschreibung von Pyrmont, nach meinen Versuchen behauptet. Herr Morell glaubt, das Abweichende in den Resulten der Versuche Bergmanns, — der nur 95 in 100 fand — und der meinigen, würde sich völlig ausgleichen lassen, wenn man die kalenbergische Kubikmaaße zu schwedischen reduzirte. Wozu diese Reduction? Erinnerte sich Herr Morell nicht, daß man nie behauptet hat, in 100 kalenbergischen dezimal Kubikzollen Wasser wären 145, oder wie sichs nun zeigt, 187 $\frac{1}{2}$ schwedische Kubikzolle Luftsäure enthalten? war es ihm unbekannt, daß Higgins in England in 100 Unzen maaßen 171 $\frac{3}{8}$ Unzenmaaße gefunden haben will? (Tiberius Cavallo von der Luft). Vergaß er etwa, daß es bey diesen Versuchen gleich viel ist, ob ich sage: in 100 kalenbergischen Kubikzollen Wasser sind 187 $\frac{1}{2}$ kalenbergische Kubikzolle Luftsäure; oder, ob ich sage: in 100 schwedischen Kubikzollen sind 187 $\frac{1}{2}$ schwedische Kubikzolle Luftsäure enthalten? Der Ausdruck sagt immer gleich viel, nur daß dort die Rede von kalenbergischem, hier aber von schwe-

Pyrmonter Mineralwasser, und verkorkte das Glas mit einem durchbohrten Korke, der eine 6 Zoll lange äuserst feine Röhre enthielt. Diese Vorrichtung

dischem Maaße ist. Herr Morell scheint überhaupt nicht zu wissen, daß das kalenbergische und schwedische Kubikmaaß wenig von einander differirt. Genau genommen, so sind 100 schwedische Kubikzolle gleich $98\frac{258}{329}$ kalenbergischen Kubikzollen; so daß also nur ein Unterschied von $1\frac{71}{329}$ kalenbergischen Kubikzollen statt hat, ehe sie 100 schwedischen gleich sind. Warlich eine unbedeutende Kleinigkeit, die wenig oder nichts zur Ausgleichung des groſsen Unterschiedes beytragen würde, der unter meinen Angaben und Bergmanns Angaben statt hat. Es scheint übrigens, als ob Herr Morell nur Zweifel gegen die Richtigkeit meiner Angaben erregen, als ob er Herrn Marcard nur der Partheiligkeit beschuldigen will (a. a. O. S. 377.)

Der Einwurf des Herrn Morell und sein Vorschlag zur Verbesserung meiner ersten Angabe paßt also nicht, wie ich deutlich dargethan zu haben glaube. Einen weit gegründetern Einwurf würde er indes vorgetragen haben, wenn er gesagt hätte: — ich würde wahrscheinlich bey Aufstellung der Resultate jener Versuche keine Rücksicht darauf genommen haben, daß jede entwickelte elastische Flüssigkeit in dem Gefäße, in welchem sie eingeschlossen ist, einen andern Raum einnimmt, ale sie in freyer Luft einnehmen würde, wo sie den ganzen Druck der Atmosphäre zu tragen hat, der aber während den Versuchen selbst

tung setzte ich 8 Stunden eine Wärme von 100° aus, und dann andere 6 Stunden an einen kalten Ort. Das Ganze wurde nun von neuem gewogen; es fand

selbst, durch den Druck der rückständigen Queckſilberſäule in den zylindriſchen Vorlagen aufgehoben werde; daß man alſo, um die wahre Menge des entwickelten elaſtiſchen Stoffes zu finden, zu den Mitteln ſeine Zuflucht nehmen müſſe, welche Tiberius Cavallo, in ſeinem Werke über die Natur und Eigenſchaften der Luft v. S. 313 — 317 beſchrieben habe. — Ich geſtehe es ohne Zurückhaltung, daß ich im Jahr 1783 keine Rückſicht auf dieſe Sache nahm, weil ſelbſt Bergmann bey ſeinen Verſuchen nicht darauf geachtet hatte. Ebendaher, und weil ſo viele neuere Scheidekünſtler, ſelbſt Herr Morell nicht, in ſeiner neueſten Anleitung zur Unterſuchung der Mineralwaſſer, und bey ſeinen vielfachen Unterſuchungen ſchweitzeriſcher Mineralwaſſer, Rückſicht darauf genommen haben, habe ich auch jetzt alle Rectificationen der ſcheinbaren Luftmenge, nach der von Cavallo gegebenen Anleitung, vermieden; einmal um nicht zu ſehr zu mikrologiſiren, und dann um meiner neueſten Arbeit nicht zu viel Gleichheit mit der Unterſuchung Bergmanns und meinen ſonſtigen Unterſuchungen anderer Mineralwaſſer zu rauben. Indes achtete ich bey meinen neueſten Verſuchen in Pyrmont doch genau darauf, ob ich nicht bey verſchiedenen Höhen des Barometerſtandes, alſo bey verſchiedener Schwere der Luft, gleiche Mengen Luftſäure erhielt, der Erfolg war meiner Erwartung gleich, denn ich erhielt ſo gut bey 28″ 3‴, als bey 27″, 5‴,

fanden sich 17 Gran Verlust. Nimmt man mit mir an, daß 2 Gran Wasser zugleich mit der Luftsäure verdunstet sind, so erhält man alsdenn 15 Gran Luftsäure für ein Pfund Pyrmonter Wasser.

B. Die Manier des Herrn Abichs, die Menge der Luftsäure in einem Mineralwasser zu bestimmen, hat ihre Mängel und Schwierigkeiten. Damit man diese, so viel als möglich ist, vermeide, so kann man sich der folgenden Vorrichtung bedienen. Man nimmt das vorige Glas, wiegt es, und gießt ein Pfund Mineralwasser hincin, und verkorkt es mit dem durchbohrten Korke. Statt der geraden Röhre wird jetzt eine krummgebogene eingesteckt, die zwey gleich lange Schenkel hat. Der zweyte freye Schenkel wird zuvor in ein Gefäß mit doppelter Mündung gekittet, das etwa 2 bis 3 Kubikzoll enthält.

5‴, 30½ und 30, als bey 28″ 7‴ und 27″ 9‴, 29 und 29½ Kubikzoll Luftsäure. Ferner befolgte ich bey allen Versuchen den Rath, welchen Cavallo a. a. O. S. 314 gegeben hat, ich drückte nehmlich den Zylinder, der die ausgetriebene Luft enthielt, so tief ins Queckſilber- und Kalkwasser-Becken, daß die Queckſilber- und Kalkwasserfläche in diesem, genau in einerley Ebene mit der Queckſilber- und Kalkwasserfläche im Zylinder fiel, und zeichnete dann erst die Luftmenge auf. Durch diesen Handgriff, den ich zuvor nie anwandte, hoffe ich allen Irrthum von meinen Versuchen und ihren Resultaten entfernt zu haben.

hält. In die eine Mündung des kleinern Glases muß gleichfalls eine gläserne Röhre mit zwey Schenkeln gekittet seyn, und der eine Schenkel dieser Röhre in ein Glas mit Kalkwasser reichen, das man sorgfältig vor dem Zutritt der äußern Luft bewahrt.

Ist die Vorrichtung fertig, so setzt man das Glas mit Mineralwasser in ein tiefes Becken mit warmen Wasser, und gießt nach und nach immer wärmeres und endlich kochend heißes Wasser nach, und erhält das Wasser so lange kochend heiß, bis sich weiter keine Luftblasen entwickeln. Die Luftsäure wird sich aus dem Mineralwasser erheben, durch die Röhre in das kleine Gefäß übergehen, und hier, vorzüglich wenn es durch kaltes Wasser und Salmiak kalt erhalten wird, etwas Wasser absetzen, dann in das Kalkwasser durch die zweite Röhre übersteigen, und eine ihr angemessene Menge Kalkerde fällen.

Das große Glas wird nach geendigter Operation gewogen, um den Verlust zu finden; das zweite Glas wird gewogen, um die Menge Wasser kennen zu lernen, welche die Luftsäure absetzte, und die wiederhergestellte Kalkerde wird gesammlet, ausgesüßt, getrocknet und gewogen. Man erfährt dadurch — wenn man annimmt, daß ein Kubikzoll Luftsäure einen Gran Kalkerde fället, und daß ein Kubikzoll dieser Säure einen halben Gran wiegt — wie viel Luftsäure wirklich aus dem Wasser entwickelt sey.

Bey Anstellung der Operation hatte das grosse Glas 20 $\frac{3}{4}$ Gran verlohren; das kleinere enthielt 3 $\frac{3}{4}$ Gran Wasser, und der niedergefallene Kalk betrug 30 $\frac{3}{8}$ Gran. 30 $\frac{3}{8}$ Gran Kalk zeigen gleichfalls 30 Kubikzolle, oder 15 Gran Luftsäure für ein Pfund Pyrmonter Wasser an.

Dritter Versuch.

Nach Winterls Vorschrift.

Ich vermischte ein halbes Pfund Pyrmonter Wasser nach und nach mit anderthalb Pfunden Kalkwasser; der entstandene Niederschlag wurde gesammlet und ausgesüßt. Nach dem Trocknen wog er 31 Gran. Den Aeuserungen des Herrn Pr. Winterls zufolge soll ein Kubikzoll oder $\frac{1}{2}$ Gran Luftsäure einen Gran Kalkerde fällen, und man soll aus der Menge wiederhergestellter Kalkerde, die ein bestimmtes Gewicht Mineralwasser aus dem Kalkwasser niederschlägt, genau die Menge Luftsäure bestimmen können, die es enthält. Ist dieses gegründet, so würde das Resultat des so eben erzählten Versuchs 15 $\frac{1}{2}$ Gran oder 31 Kubikzoll Luftsäure in einem halben Pfunde Wasser anzeigen; da es aber nach den vorigen Versuchen würklich nur 15 bis 16 Gran im Pfunde, also nur 7 $\frac{1}{2}$ bis 8 Gran in einem halben Pfunde enthalten kann, so haben diese auch nur 15, höchstens 16 Gran Kalkerde aus dem Kalkwasser fällen können, und die übrigen 15 oder 16 Gran sind

theils aus dem Mineralwasser selbst theils aus dem überflüßig zugesetzten Kalkwasser niedergefallen.

Vierter Versuch.

Nach Herrn Amburger.

Ich fällte aus einem Pfunde Pyrmonter Wasser durch Kalkwasser alles, was sich damit fällen lassen wollte, und rauchte diese Mischung so weit ein, daß nur noch 1 Loth Flüssigkeit übrig blieb. Verdünnte Vitriolsäure, die ich jetzt zu diesem Rückstande goß, trieb 37 Gran Luftsäure aus, die beynahe 74 Kubikzollen gleich sind.

Bey der eigentlichen Zerlegung der Rückstände wird sich unten ergeben, daß ein Pfund Pyrmonter Wasser zwischen 8 und 9 Gran an Eisen, Bittersalzerde und Kalkerde enthält, und diese werden höchstens nur $3\frac{1}{4}$ Gran Luftsäure enthalten haben. Vermindert man jene 37 Gran um $3\frac{1}{4}$ Gran, so bleiben $33\frac{3}{4}$ Gran Luftsäure für ein Pfund Pyrmonter Wasser. Eine ungeheure Menge, die im Pyrmonter Wasser nie statt haben kann und wird. r)

§. 4.

r) Auf der 37 — 41. und 83 = bis 84. Seite des 4ten Heftes meiner kleinen Abhandlungen glaube ich, die Unzuverläßigkeit dieser und der vorhergehenden Verfahrungsart hinreichend erwiesen zu haben. Die hier beschriebenen Versuche, die der Vollständigkeit wegen mit dem

§. 4.
Versuche
zur Bestimmung der fixen Bestandtheile im Pyrmonter Mineralwasser.

Das Pyrmonter Wasser ist bekanntlich von Bergmann s) in Schweden, von Higgins t) in England, von Beroldingen u) Kratz

Pyrmonter Wasser angestellt werden mußten, enthalten neue Beweise für das dort gesagte.

s) Opuscula Vol. I. pag. 202.

t) Tiberius Cavallo von der Natur und den Eigenschaften der Luft. S. 716.

u) Von Beroldingen Beschreibung von Dryburg. S. 299. dieses Werks findet sich eine Tabelle, in welcher man das Dryburger M. Wasser mit andern, und vorzüglich auch mit dem Pyrmonter M. Wasser verglichen findet. Man behauptet zwar (a.a. O. S. 297.) daß die Menge der Bestandtheile, welche man für das Pyrmonter Wasser berechnet habe, nach Bergmanns Versuchen und seiner Verhältnißtafel berechnet sey; dies ist mir aber, nach angestellter Vergleichung der Beroldingischen Tafel mit Bergmann, und nach jener Tafel selbst, wo man sich in der siebenten Columne auf einen dritten Scheidekünstler beruft, nicht glaublich, und ich muß daher die auf der Beroldingischen Tafel angegebene Menge und das Verhältniß der Bestandtheile des Pyrmonter Wassers als das Resultat einer besondern Untersuchung ansehen, die ich hier, um sie von allen übrigen unterscheiden zu können, so lange dem Herrn von Beroldingen zueignen will, bis ich eines Bessern belehrt werde.

Kratz v) einem andern Scheidekünstler w) und von mir [im Jahr 1783] x) untersucht worden. Vergleicht man die Resultate dieser Untersuchungen mit und unter einander, so findet man beynahe überall zwar dieselben Bestandtheile genannt, aber die Menge, die jeder Scheidekünstler von diesem oder jenem Stoffe für eine bestimmte Menge Wasser angiebt, ist äußerst verschieden.

Mehrere Ursachen können an diesen oft sehr großen Abweichungen Schuld seyn. Dahin gehört vornemlich der Unterschied in den gebrauchten Maaßen und Gewichten, die Verschiedenheit in den angewandten Zerlegungsarten, und der wesentliche Unterschied, der zu verschiedenen Zeiten unter den Bestandtheilen ein und desselben Mineralwassers statt haben kann.

Die kleinste und unbedeutenste dieser Ursachen ist wohl die Verschiedenheit, die unter dem schwedischen englischen und deutschen Gewicht obwaltet a), und sie kann keine Veranlassung zu gro-

v) Ich besitze die Arbeit dieses gelehrten Mannes handschriftlich. Er war ausübender Arzt in Hildesheim, und arbeitete sie im Jahr 1780 aus.

w) Ich habe sie handschriftlich vor mir, sie ist vom Jahr 1781.

x) Beschreibung von Pyrmont. I. B. S. 259.

a) Ich bin würklich überzeugt, daß die Verschiedenheit des Gewichts keinen großen Einfluß auf die Resultate dieser Untersuchungen haben wird, denn das kleinere Gewicht, mit welchem man die eigentliche Menge der einzelnen Stoffe bestimmt, steht

großen Unterschieden geben. Eine wichtigere Ursach der gedachten Verschiedenheiten liegt wahrscheinlich in dem Abweichenden der Verfahrungsarten, die dieser oder jener Scheidekünstler bey der Zerlegung des Wassers befolgte, denn schwerlich werden alle Zerlegungsarten gleich genaue Resultate gewähren.

Die wichtigste unter allen Ursachen hat man indes in dem Wasser selbst, und zwar im jedesmaligen Zustan-

steht doch immer im genauen Verhältniß mit dem größern Gewicht des Wassers, aus welchem die verschiedenen Salze und Erden durch Abrauchen u. s. w. gewonnen werden. $5\frac{1}{2}$ Pfund schwedisch sind freylich nach deutschem Apothekergewicht nur 5 Pfund 15 Loth und 36 Gran, dagegen ist aber jedes einzelne Quentchen und jeder einzelne Gran in eben diesem Verhältnisse größer oder kleiner, und mir wenigstens scheint es daher genau dasselbe zu seyn, ob ich sage: in $5\frac{1}{2}$ Pfund schwedisch oder ob ich sage in $5\frac{1}{2}$ Pfund nach deutschem Apotheker Gewicht, sind so viele schwedische, deutsche Grane Salz und Erden enthalten. Das Verhältniß der einzelnen Theile zum Ganzen ist hier immer dasselbe, da schwedisches und deutsches Gewicht einerley Eintheilung hat. Beym Gewicht solcher Länder, wo diese übereinstimmende Eintheilung des größern in kleinere Gewichte nicht statt findet, ist es freylich ein anderes, und in solchen Fällen würde es widersinnig seyn, die Resultate der Zerlegungen ein und desselben Stoffes, die in verschiedenen Ländern gefunden werden, ohne Rectification der Zahlen neben einander zu stellen.

stande des Orts, wo es gebildet wird, und in der Menge und Beschaffenheit der Stoffe zu suchen, welche die Natur heute in dieser, Morgen aber in jener Menge dem Wasser zur Auflösung darbeut.

In der festen Ueberzeugung, daß die zuletzt angeführte Ursache wenn nicht der einzige, doch der vornehmste Grund der Abweichungen seyn müsse, die man den von mehrern Scheidekünstlern angestellten Untersuchungen des Pyrmonter Wassers mit Recht vorwerfen kann, habe ich auch auf diesen Umstand bey meiner diesmaligen Untersuchung Rücksicht genommen. Ich schmeichele mir daher, daß die Resultate meiner jetzigen Arbeit der Wahrheit gemäß und auf eine lange Zeit passend seyn werden.

Ich habe nemlich, um das mir vorgesteckte Ziel möglichst erreichen zu können, im März, Junius, Julius und August dieses Jahres Pyrmonter Wasser schöpfen und abrauchen lassen. Das Wasser, welches im März, im Junius und August geschöpft wurde, erhielt ich jedesmahl wenige Stunden nachher nach meinem Wohnorte, und rauchte so gleich bestimmte Mengen davon ab. Im Julius war ich einige Wochen in Pyrmont, und rauchte dort 100 Pfund Wasser ab, so wie es aus der Quelle kam. Ich richtete diese Arbeit so ein, daß ich jedesmal 25 Pfund Wasser schöpfen und abrauchen lassen konnte; dann

ließ

ließ ich mehre Tage verstreichen, ehe ich eine neue Menge Wasser dieser Vorarbeit unterwarf.

Diese Rückstände von 175 Pfund Wasser sind sämmtlich denjenigen Untersuchungen unterworfen worden, welche ich im folgenden beschreiben werde, und aus ihnen allen ist das Hauptresultat am Ende dieses Abschnitts entstanden. Die Leser werden es aber verzeihen, werden es hoffentlich gut heißen, wenn ich die ganze Reihe von Untersuchungen nicht her erzähle. Ich werde demnach nur diejenigen Zerlegungen zur Prüfung vorlegen, bey welchen ich die merkwürdigsten Abweichungen in dem Betrage der einzelnen Bestandtheile gefunden zu haben glaube, alles andere aber mit Stillschweigen übergehen, um nicht durch zahllose Wiederholungen zu ermüden.

A.

Untersuchung eines Rückstandes, der im März verfertiget wurde.

1ter Versuch. a) 25 Pfund Pyrmonter Mineralwasser, das am 8ten März gefüllt war, wurde in einigen Porzellaineschalen, die im Sandbade standen, und beym allergelindesten Feuers-Grade abgeraucht. Wie die Flüssigkeit in diesen Schalen bis auf ein Viertheil Pfund verdampft war, so goß man alles zusammen in eine einzelne kleinere Schale, ließ hier das übrige Wasser verdunsten,

den

den Rest aber gehörig austrocknen. Dieser Rückstand war röthlich-grau, und bestand aus Scheibchen und länglichten Spiesgens; an Gewicht betrug er 578 Gran. Jedes Pfund enthielt demnach $23\frac{3}{15}$ Gran mäßig trockner Bestandtheile.

b. Die Flaschen in denen das Wasser enthalten war, wurden jede mit einigen Tropfen Königswasser und etwas destillirtem Wasser ausgespült, um auch das Wenige zu erhalten, was sich in diesen etwa angelegt haben mögte b).

2ter Versuch. a. Der Rückstand wurde mit etwas Weingeist angefeuchtet, zerrieben und mit zwölf Unzen Weingeist übergossen, dann aber drey Tage an einem mäßig warmen Ort gestellt, und alles oft mit einem gläßernen Stäbgen umgerührt. Den Weingeist goß man ab, sammlete das Unauflösliche in einem gewogenen Filtrirpapiere, süßte es mit Weingeist aus, und ließ es bey einer Wärme von 100° trocknen. Der Weingeist hatte 56 Gran aufgenommen. c)

b) Zu mehrerer Sicherheit reinigte man selbst die Abrauchschalen von dem wenigen Eisen und Erden, die nicht abgerieben werden konnten, mit ein wenig Königswasser, und hob dieses zu den folgenden Arbeiten auf.

c) Bey Anstellung dieser Operation muß man vorsichtig zu Werke gehen, denn der Weingeist nimmt nicht blos — wie Bergmann glaubte — die salzgesauerten Erden, sondern auch, gegen alle sonstige Erfahrungen, das Kochsalz und selbst

etwas

b. Die geistige Auflösung wurde abgeraucht, es blieben hier 69 Gran braunes, bittres und sehr leicht zerfließendes Salz übrig. Ein Loth des allerstärksten Weingeistes diente mir jetzt, die zerfließenden Salze wegzunehmen; es blieben hier 30 Gran reines und lauteres Kochsalz übrig, das ich nochmals in Wasser auflösen und krystallisiren ließ.

c. Die Auflösung der zerfließenden Salze [b], wurde mit 2 Quentchen Wasser und 10 Tropfen Vitriolöl vermischt, es entstand kein Selenit. Die Auflösung wurde nun abgeraucht, der trockne Rückstand mit einer angemessenen Menge Vitriolöl übergossen, in die Wärme gestellt und scharf erhitzt: es entwickelte sich salzsaure Luft. Man filtrirte die Auflösung am folgenden Morgen, und behielt 2 Gran Harzstoff im Seihepapiere, die Auflösung lieferte nun reines vitriolisches Bittersalz ohne allen Selenit.

Diesen Versuchen nach enthielten 25 Pfund Pyrmonter Wasser im März 1788 2 Gran Harz-

etwas Glaubersalz und Bittersalz auf. Jenes ist äuserst vortheilhaft, weil man eben dadurch der beschwerlichen Scheidung des Kochsalzes von den vitriolischen Salzen durch die Krystallisation überhoben wird. Die vitriolischen Salze, welche der Weingeist etwa mit aufnahm, scheiden sich von selbst in Form feiner länglichter Krystallen aus, wenn man die geistige Auflösung einige Tage der Ruhe überläßet.

Harzstoff, 37 Gran salzgesauerte Magnesia, und 30 Gran Kochsalz; jedes einzelne Pfund aber $\frac{2}{25}$ Gran Harzstoff, $1\frac{1}{25}$ Gran Kochsalz und $1\frac{1}{5}$ Gran salzgesauertes Bittersalz.

3ter Versuch. a. Der Rückstand (2ter Versuch a) 522 Gran, wurde aufs neue zerrieben, und mit destillirtem Wasser übergossen, in Digestion gestellt, und beydes oft unter einander gerührt; das Wasser nahm 159 Gran auf. Die Auflösung wurde durch das erste Filtrum vom Rückstande geschieden, dieser etwas ausgesüßt und getrocknet.

b. Die Salzauflösung ließ man bey einem äusserst gelinden Feuer abrauchen, und stellte sie in die Kälte; es schieden sich 15 Gran Selenit aus, den man absonderte, und zum Rückstand a legte. Nach Abscheidung des Selenits stellte ich das Gläschen an einen Ort, wo es täglich mehrere Stunden von der Sonne beschienen wurde, und ließ hier die Flüssigkeit langsam verdunsten. Es schossen nach und nach 222 Gran der schönsten säulenförmigen Krystallen an, ohne daß eine Spur von Mutterlauge oder Extractivstoff übrig geblieben wäre.

c. Jene 222 Gran Salz (b) wurden in destillirtem Wasser aufgelöst. Ich ließ ein Paar Tropfen dieser Auflösung in die Auflösung des Silbervitriols fallen, es entstand kaum und nur erst nach mehrern Stunden ein weisser Streifen; die vitriol gesauerten Salze waren also sehr rein vom

Kochsalz. Die Auflösung wurde nun bis zum Kochen erhitzt, und mit einer kochend heißen Auflösung des mineralischen Laugensalzes vermischt. d) Die gefällte Bittererde wurde gesammlet, ausgesüßt und getrocknet, die Salzlauge aber so oft von neuem abgeraucht, wie sie noch etwas Bittersalzerde fallen ließ.

d. Die Bittersalzerde, welche ich aus den Salzen geschieden hatte, betrug 41 Gran, sie wurde in verdünnter Vitriolsäure aufgelößt, und diese Auflösung der freywilligen Verdunstung überlassen. Man sammlete nach und nach 100 Gran Bittersalz. Zieht man diese 100 Gran von der gesammten Menge oder von 222 Granen ab, so giebt dies für 25 Pfund Pyrmonter Wasser 122 Gran Glaubersalz und 100 Gran Bittersalz; jedes Pfund Pyrmonter Wasser enthielt demnach $4\frac{22}{25}$ Gran Glaubersalz und 4 Gran Bittersalz.

4ter Versuch. a. Das Eisen, die Erden und der Selenit (3ter Versuch a) 376 Gran, wurden mit

d) Bey Fällung der Erden durch luftsaure Alkalien pflegt man wohl durch gefärbte Papiere zu erforschen, ob das Laugensalz schon in hinreichender Menge zugesetzt sey. Oefters Erfahrung hat mich belehrt, daß man sich hier immer des Gilbwurzpapiers bedienen müsse. Das Fernabuckpapier wird blau, wenn auch nur ein Stäubchen luftgesauerte Erde im Wasser aufgelößt ist, jenes aber nur dann braun, wenn die Alkalien in Uebermaß stehen.

mit Königswasser übergossen, und jene Auflösung zugesetzt, die man aus den Bodensätzen in den Flaschen (Versuch 1. b.) verfertiget hatte. Man rauchte die Auflösung bey gelindem Feuer bis auf eine Kleinigkeit ab, und entzog nun dem Rückstande das Auflösliche, durch den reinsten Weingeist. Es blieben 225 Gran übrig.

5ter Versuch. a. Die Auflösung wurde durch Abrauchen vom Weingeist befreyet, und nun das Eisen durch völlig kaustisches, flüchtiges Alkali gefällt. Der Eisenkalk wurde gesammlet, ausgesüßt, getrocknet und gewogen; er wog 25 $\frac{1}{2}$ Gran.

b. Der Eisenkalk vom vorigen Versuch wurde in einen kleinen abgeätzneten und gewogenen Porzellaintiegel geschüttet, einige Stunden heftig geglüht und dann wieder gewogen; er betrug jetzt 21 Gran. Diese 21 Gran Eisenkalk löste ich in reiner Salzsäure auf, und fällte das Eisen mit luftgesauertem Mineralalkali. Der Niederschlag wurde gesammlet, ausgesüßt und bey einer Wärme von 100° getrocknet. Das Gewicht des luftsauren Eisenkalks betrug jetzt 28 $\frac{1}{2}$ Gran, dies giebt für jedes Pfund Wasser $1\frac{7}{50}$ Gran luftgesauertes Eisen.

6ter Versuch. a. Die Auflösung der Erden und das Absüßewasser des Eisenkalks (4ter Versuch a) wurden jetzt bis auf 2 Loth abgeraucht, dann aber mit 2 Loth Weingeist gemischt, und nun so lange mit Vitriolsäure versetzt, als Selenit gefällt wurde.

Diesen Selenit sammlete ich, und süßte ihn mit Weingeist und Wasser aus, nach dem Trocknen betrug er 115½ Gran.

b. Der Selenit wurde jetzt mit einer hinreichenden Menge alkalischer Lauge gekocht, die luftsaure Kalkerde aber hernachmals gesammlet, ausgesüßt, und getrocknet; sie betrug 70 Gran. Jedes Pfund Pyrmonter Wasser enthielte demnach 2 4/5 Gran Kalkerde.

7ter Versuch. Das geistige Absüßenwasser des Selenits (6ter Versuch a) ließ ich durch Destillation vom Weingeist befreyen, und fällte die Bittersalzerde aus der kochend heißen Auflösung mit Mineralalkali. Durch öfteres Abrauchen und Filtriren der Lauge sammlete ich nach und nach 99 Gran Bittersalzerde; dies giebt für jedes Pfund Pyrmonter Wasser 3 24/25 Gran Bittersalzerde.

8ter Versuch. a. Den Selenit (4ter Versuch a) 225 Gran, schüttete ich in einen großen Glaskolben, und kochte ihn so lange und so oft mit destillirtem Wasser, als zuckergesauertes Alkali noch etwas aus der abgegossenen Flüssigkeit fällte. Es blieben am Ende dieser Arbeit 5 Gran Sand und Schmutz übrig.

b. Die Auflösung des Selenits ließ ich in einer Schale von Porzellain abrauchen, sammlete den Selenit und erhielt 220 Gran, oder für jedes Pfund Mineralwasser 8 4/5 Gran Selenit.

9ter

9ter Versuch. Endlich löste ich die Kalkerde und die Bittererde jede für sich nochmals in Vitriolsäure auf, und prüfte sie auf Alaunerde, sie waren aber beyde völlig rein.

Dieser Versuchsreihe zu folge enthielt das Pyrmonter Mineralwasser im Monat März 1788

	In 25 Pfunden.				In 1 Pfunde.	
Harzstoff	—	2	Gran	—	=	$\frac{2}{25}$ Gran
Kochsalz	—	30	—	—	=	$1\frac{1}{5}$ —
Salzgesauerte Bittersalzerde		37	—	—	=	$1\frac{12}{25}$ —
Glaubersalz		122	—	—	=	$4\frac{22}{25}$ —
Bittersalz		100	—	—	=	4 — —
Luftgesauertes Eisen		$28\frac{1}{2}$	—	—	=	$1\frac{7}{50}$ —
Luftgesauerte Kalkerde		70	—	—	=	$2\frac{4}{5}$ —
Luftgesauerte Bittererde		99	—	—	=	$3\frac{24}{25}$ —
Selenit		220	—	—	=	$8\frac{4}{5}$ —
Sand und Schmutz (8 Gran)		—	—	—	=	— —
		$708\frac{1}{2}$	Gran.	—	=	$28\frac{17}{50}$ —

B.
Untersuchung eines Rückstandes, der im Junius bereitet wurde.

1ter Versuch. a. 25 Pfund Pyrmonter Wasser, welche mit eben der Vorsicht wie bey A. (1ter Versuch) abgeraucht waren, lieferten 575 Gran Rückstand. Er bestand aus Blättern und länglichten Krystallen, und hatte eine rothe mit grau untermischte Farbe. Jedes Pfund enthielt demnach im Junius 23 Gran trockner Bestandtheile.

b. Die gläsernen Gefäße, in denen das Wasser enthalten gewesen war, und die Abrauchschalen wurden mit Königswasser und destillirtem Wasser ausgespült, und diese Auflösung aufgehoben.

2ter Versuch. a. Alkoholisirter Weingeist nahm aus jenem Rückstande 54 Gran auf. Diese Auflösung wurde wieder abgeraucht, und lieferte 32 Gran Kochsalz und 36 Gran Bittererdekochsalz, die man durch den stärksten Weingeist von einander sonderte.

b. Die geistige Auflösung des Bittererdekochsalzes wurde mit Vitriolsäure versetzt, sie gab keinen Selenit, sondern 3 Gran Harzstoff und reines vitriolisches Bittersalz.

Im Junius 1788 enthielt das Pyrmonter Wasser also an harzigen Extractivstoff 3 Gran, an Kochsalz 32 Gran, und an Bittererdekochsalz 33 Gran. Dies trägt für jedes einzel-

ne Pfund $\frac{3}{25}$ Gran Harzstoff, $1\frac{7}{25}$ Gran Kochsalz und $1\frac{8}{25}$ Gran Bittererdekochsalz.

3ter Versuch. a. Der Rückstand vom 2ten Versuch (a) 521 Gran, wurde mit destillirtem Wasser in Digestion gestellt, die Auflösung hernachmals filtrirt und vorsichtig abgeraucht. Das Wasser hatte 130 Gran aufgenommen, und die Auflösung lieferte 16 Gran Selenit und 202 Gran säulenförmige Krystallen. Den Selenit legte ich zum unauflöslichen Rückstande.

b. Die Krystallen warf ich in warmes destillirtes Wasser, fällte die Bittererde mit einer kochend heißen Auflösung des mineralischen Laugensalzes, und sammlete die Erde sorgfältig; sie wog 57 Gran.

c. Die Bitterzalzerde wurde jetzt wieder in reiner und verdünnter Vitriolsäure aufgelöst, und diese Auflösung dem freywilligen Abrauchen überlassen; sie lieferte 165 Gran Bittersalz.

Vermindert man jene 202 Gran um diese 165 Gran, so giebt dies 37 Gran Glaubersalz und 165 Gran Bittersalz für 25 Pfund Wasser, oder $1\frac{2}{5}$ Gran Glaubersalz, und $6\frac{3}{5}$ Gran Bittersalz für jedes Pfund Pyrmonter Wasser.

4ter Versuch. a. Das Eisen, die Erden und der Selenit (3ter Versuch a) 450 Gran, übergoß ich mit der Auflösung in Königswasser (1ter Versuch b) und setzte so lange Königswasser zu, als dieses noch Aufbrausen erregte. Die Auflösung wurde abgeraucht und das salzgesauerte Eisen nebst, den sal-

petergesauerten Erden mit Weingeist ausgezogen; es blieben 222 Gran Selenit übrig.

b. Das Eisen wurde mit der größten Vorsicht durch färbendes Alkali gefällt; ich gebrauchte 100 Gran. Das Berlinerblau sammlete ich sorgfältig, süßte es aus und ließ es bey einer Wärme von 112° trocknen. Es wog 75 $\frac{1}{4}$ Gran.

c. Das Berlinerblau glühte ich nun mehrere Stunden in einem abgeätzneten und gewogenen Tiegel. Der Eisenkalk war jetzt blaulichschwarz, zusammenhängend und dem Magnet folgsam; er betrug 37 $\frac{1}{2}$ Gran. 100 Gran meines färbenden Alkalis enthalten 17 Gran anziehbaren Eisenkalk, und 37 $\frac{1}{2}$ weniger 17 giebt 20 $\frac{1}{2}$ Gran. So vieles Eisen wäre demnach aus 25 Pfunden Pyrmonter Wasser erhalten worden.

d. 20 $\frac{1}{2}$ Gran von jenem Eisenkalke wurden in Salzsäure aufgelöst, und das Eisen mit luftgesauertem Alkali gefällt, der Niederschlag aber gesammlet, ausgesüßt und bey einer Wärme von 100° getrocknet. Er wog jetzt 27 Gran; dies giebt für jedes Pfund Mineralwasser 1 $\frac{5}{25}$ Gran luftgesauertes Eisen.

5ter Versuch a. Nach Absonderung des Eisens wurde die Auflösung der Erden wieder abgeraucht, dann erst mit Weingeist, hernachmals aber mit Vitriolsäure bis zur Sättigung der Kalkerde vermischt. Den entstandenen Selenit sammlete ich, süßte ihn mit Weingeist und Wasser aus, und trocknete ihn; er betrug 149 $\frac{3}{4}$ Gran.

b. Der Selenit wurde durch Kochen in einer Lauge von Mineralalkali zerlegt, die luftgesauerte Kalkerde gesammlet, ausgesüßt, und getrocknet; sie betrug 94 $\frac{3}{4}$ Gran. Dies giebt auf jedes Pfund Pyrmonter Mineralwasser 3 $\frac{79}{100}$ Gran luftgesauerte Kalkerde.

6ter Versuch. Die jetzt vom Eisen und der Kalkerde befreyte Bittererde-Auflösung wurde mit einer kochenden Lauge von Mineralalkali gemischt, und die gefällte Bittererde mit aller Vorsicht gesammlet, sie wog nach dem Austrocknen 79 Gran. Jedes Pfund enthielt also 3 $\frac{4}{75}$ Gran Bittersalzerde.

7ter Versuch. a. Der Selenit, (4ter Versuch a) 220 Gran, wurde in kochendem destillirtem Wasser aufgelöst. Es blieben hier 7 Gran Sand und Schmutz zurück.

b Die Auflösung des Selenits rauchte man ab, und erhielt 215 Gran schön krystallisirten Selinit. Jedes einzelne Pfund enthielt demnach 8 $\frac{3}{5}$ Gran Selenit.

Den beschriebenen Versuchen gemäß verhielten sich im Junius 1788 die Bestandtheile des Pyrmonter Wassers folgendergestalt gegen einander:

	In 25 Pfunden.	In 1 Pfunde.
Harzstoff	— = 3 Gran	= $\frac{3}{25}$ Gran
Kochsalz	— = 32 —	= = $1\frac{11}{25}$ —
Salzgesauerte Bittererde	— = 33 —	= = $1\frac{8}{25}$ —
Bittersalz	— = 165 —	= = $6\frac{3}{5}$ —
Glaubersalz	— = 37 —	= = $1\frac{12}{25}$ —
Luftgesauertes Eisen	— = 27 —	= = $1\frac{2}{25}$ —
Luftgesauerte Kalkerde	— = $94\frac{3}{4}$ —	= = $3\frac{79}{100}$ —
Luftgesauerte Bittererde	— = 79 —	= = $3\frac{4}{25}$ —
Selenit	— = 215 —	= = $8\frac{3}{5}$ —
Sand und Schmutz	(7)	
	$685\frac{3}{4}$ Gran.	= = $27\frac{45}{100}$ Gran

C.

Untersuchung des Rückstandes, der im Julius zu Pyrmont bereitet wurde.

1ter Versuch. a. 25 Pfund Pyrmonter Wasser, welche ich in vier Porzellain Schalen vertheilte, und bey dem allergelindesten Feuer abrauchen ließ, lieferten mir einen röthlichen mit grau untermischten Rückstand. Er bestand aus Blättern und Spiesschen und wog $575\frac{1}{2}$ Gran; jedes Pfund enthielt demnach an trocknen Bestandtheilen 23 Gran.

b. Die Schalen, in denen das Wasser abgerauchet war, wurden mit etwas Königswasser ausgespült, und diese Auflösung aufgehoben.

2ter

2ter Versuch. a. Der Rückstand wurde zerrieben und mit Weingeist ausgezogen; der Weingeist nahm 52 Gran auf.

b. Die geistige Auflösung rauchte ich ab, übergoß den trocknen Rückstand mit Weinalkohol. Es blieben hier 30 Gran Kochsalz zurück, und 33 Bittererde = Kochsalz wurden vom Weingeist aufgenommen.

c. Die Auflösung des Bittererde = Kochsalzes wurde mit 16 Gran Vitriolöl gemischt und in die Wärme gestellt. Schon bey der Vermischung dieser Stoffe entwickelte sich salzsaure Luft und Salzsäure, die Wärme vermehrte diese Entwicklung. Selenit fand sich hier nicht, wohl aber 2 Gran Harzstoff.

Diesen Versuchen zufolge enthielten 25 Pfund Pyrmonter Wasser im Julius 1788 2 Gran Extractivstoff harziger Natur, 30 Gran Kochsalz, und 31 Gran salzgesauertes Bittersalz; und jedes einzelne Pfund $\frac{2}{25}$ Gran Harzstoff, $1\frac{1}{5}$ Gran Kochsalz, und $1\frac{6}{25}$ Gran salzgesauerte Bittersalzerde.

3ter Versuch. a. Der Rückstand vom 2ten Versuche (a) wurde mit destillirtem Wasser übergossen und in mäßige Wärme gestellt. Die Auflösung filtrirte ich nach 48 Stunden und süßte den Ueberrest aus; es waren 129 Grane aufgelöst, denn der Rest wog nach dem Trocknen noch 402 Gran.

b. Die

b. Die Auflösung rauchte ich langsam ab, sie gab mir zuerst 15 Gran Selenit, und während dem freywilligen Verdunsten 208 Gran säulenförmiger Krystallen, die vom Kochsalz völlig rein waren.

c. Die säulenförmigen Krystallen wurden wieder aufgelöst, und kochend heiß mit einer Auflösung von Mineralalkali vermischt, es fiel sehr viel Bittersalzerde nieder, die ich sorgfältig sammlete, aussüßte und trocknete. Die Erde betrug in allem 63 Gran.

d. Jene 63 Gran Bittersalzerde lieferten mir, nachdem ich sie in Vitriolsäure aufgelöst, die Auflösung abgeraucht und das Salz krystallisirt hatte, 189 Gran Bittersalz.

Diesen Versuchen nach enthielten 25 Pfund Pyrmonter Wasser im Julius 1788 19 Gran Glaubersalz und 189 Gran Bittersalz. Jedes einzelne Pfund enthielt also $\frac{19}{25}$ Gran Glaubersalz und $7\frac{14}{25}$ Gran Bittersalz.

4ter Versuch a. Das Eisen, die Erden und der Selenit (5ter Versuch a, b) 417 Gran, wurde mit 4 Loth Wasser übergossen, dann die Auflösung in Königswasser (1ter Versuch b) zugesetzt, und nun so lange mit frischem Königswasser vermischt, als dieses etwas aufzulösen schien. Die Auflösung wurde abgeraucht, der Rückstand mit Weingeist ausgezogen, und der Selenit in einem Filtrirpapiere gesammlet; er wog 225 Gran.

b. Die geistige Auflösung befreyte ich durch Abrauchen vom Weingeist, und fällte das Eisen unter äuserster Vorsicht mit flüchtigem, luftleerem Alkali. Der Niederschlag wurde gesammlet, ausgesüßt und getrocknet; er betrug $24\frac{1}{4}$ Gran, nach heftigem Glühen aber $19\frac{1}{2}$ Gran.

c. Der geglühte Eisenniederschlag wurde wieder in Salzsäure aufgelöst, und das Eisen mit luftgesauertem Alkali gefällt. Nachdem der Niederschlag gesammlet, gehörig ausgesüßt und bey 100° getrocknet war, betrug er 26 Gran. Jedes Pfund Wasser enthielt demnach $1\frac{1}{25}$ Gran luftgesauertes Eisen.

5ter Versuch a. Die Eisenfreye Auflösung (4ter Versuch b) wurde wieder bis auf 4 Loth abgeraucht, dann mit 2 Loth Weingeist und mit so vieler Vitriolsäure vermischt, als zur Fällung der Kalkerde hinreichte. Den Selenit sammlete ich in einem Filtro, süßte ihn mit Weingeist und Wasser aus und trocknete ihn; er betrug 143 Gran.

b. Der Selenit wurde durch Kochen mit mineralisch-alkalischer Lauge zerlegt, die luftgesauerte Kalkerde aber gesammlet, ausgesüßt und in mäßiger Wärme getrocknet. Sie betrug 90 Gran, dies giebt für jedes Pfund $3\frac{3}{5}$ Gran Kalkerde.

6ter Versuch. Das Uebrige der Auflösung rauchte ich ab, und mischte den Rückstand noch heiß mit Mineralalkali; es fiel lautere Bittersalzerde nieder, die ich sammlete, aussüßte, trocknete.

In

In allem erhielt ich 81 Gran; jedes Pfund Wasser enthielt demnach $3\frac{6}{25}$ Gran Bittersalzerde.

7ter Versuch a. Der Selenit (4ter Versuch a) wurde nach und nach mit 20 Pfunden destillirtem Wasser gekocht. Am Ende der Arbeit blieben 9 Gran Sand übrig.

b. Die Auflösung des Selenits rauchte ich wieder ab, und erhielt 216 Gran Selenit in schönen Kryſtallen; dies bringt auf jedes Pfund $8\frac{16}{25}$ Gran Selenit.

Die beschriebenen Versuche belehren uns, daß die Bestandtheile des Pyrmonter Wassers im Julius 1788 im folgenden Verhältnisse standen:

	In 25 Pfunden.	In 1 Pfunde
Harzstoff	— = 2 Gran	— = $\frac{2}{25}$ Gran.
Kochsalz	— = 30 —	— = $1\frac{1}{5}$ —
Salzgesauerte Bittersalzerde	— = 31 —	— = $1\frac{6}{25}$ —
Bittersalz	— = 189 —	— = $7\frac{14}{25}$ —
Glaubersalz	— = 19 —	— = $\frac{19}{25}$ —
Luftgesauertes Eisen	— = 26 —	— = $1\frac{1}{25}$ —
Luftgesauerte Kalkerde	— = 90 —	— = $3\frac{5}{5}$ —
Luftgesauerte Bittererde	— = 81 —	— = $3\frac{6}{25}$ —
Selenit	— = 216 —	— = $8\frac{16}{25}$ —
Sand und Schmutz (9)		
	684 Gran	$27\frac{9}{25}$ Grane)

D.

e) Ich habe oben erzählt, daß ich im Julius 100 Pfund Wasser zu Pyrmont hätte abrauchen lassen,

D.

Untersuchung eines Rückstandes, der im August 1788 verfertiget wurde.

1ter Versuch. a. Der Rückstand von 25 Pfunden Pyrmonter Mineralwasser wog gut ausgetrocknet 582 Gran, dies trägt für jedes Pfund $29\frac{1}{2}\frac{1}{5}$ Gran. Dieser Rückstand hatte die Farbe und das Ansehen aller vorhergedachter Rückstände.

b. Sowohl die Flaschen, in denen ich das Wasser erhielt, als die Abrauchschalen wurden erst mit etwas Königswasser, hernachmals aber mit destillirtem Wasser ausgespült.

2ter Versuch. a. Der Rückstand wurde mit Weingeist ausgezogen; dieser nahm 57 Gran auf.

b. Die geistige Auflösung rauchte man ab; sie lieferte 30 Gran Kochsalz, 35 Gran salzgesauerte Bittererde, und nachdem diese letztere mit Vitriolsäure geprüft war, 2 Gran harzigen Extractivstoff.

Im August enthielten also 25 Pfund Pyrmonter Mineralwasser 2 Gran Harzstoff, 30 Gran Kochsen. Die Rückstände von diesen 100 Pfunden Wasser sind sämmtlich zerlegt, und da die Resultate von allen diesen Arbeiten beynahe bis auf unnennbare Verschiedenheiten dieselben waren, so halte ich es für überflüßig ihrer hier weitläuftig zu erwähnen.

Kochsalz, und 33 Gran salzgesauerte Bittersalzerde. Ein jedes Pfund aber $\frac{2}{25}$ Gran Harzstoff, $1\frac{1}{5}$ Gran Kochsalz, und $1\frac{8}{25}$ Gran salzgesauerte Bittererde.

3ter Versuch. a. Die Stoffe, welche der Weingeist nicht auflöste, 525 Gran, zog man mit destillirtem Wasser aus, hier erfolgten 125 Gran Verlust. Der Rückstand wog noch 405 Gran.

b. Die Auflösung wurde abgeraucht, und hernachmals dem langsamsten Verdunsten überlassen; sie lieferte 14 Gran Selenit, und 204 Gran säulenförmige Krystallen.

c. Der Selenit wurde zum Rückstande a gelegt, die säulenförmigen Krystallen aber wieder aufgelöst, und diese Auflösung mit einer kochend heißen Auflösung des luftsauren Alkalis gemischt. Der Niederschlag, der hier entstanden war, wurde gesammlet, ausgesüßt und getrocknet, die Bittererde betrug 41 Gran.

d. Die Bittersalzerde lieferte, nachdem sie aufs neue in Vitriolsäure aufgelöst war, 93 Gran Bittersalz.

25 Pfund Pyrmonter Wasser haben demnach enthalten 111 Gran Glaubersalz, und 93 Gran Bittersalz; jedes einzelne Pfund aber $5\frac{11}{25}$ Gran

$4\frac{7}{12}\frac{1}{5}$ Gran Glauberſalz, und $3\frac{7}{12}\frac{8}{5}$ Gran Bitterſalz.

4ter Verſuch. a. Die Stoffe, welche das Waſſer nicht aufgelöſt hatte, oder das Eiſen, die Erden und der Selenit, wurden mit einer hinreichenden Menge Königswaſſer übergoſſen, und mit der Auflöſung vom erſten Verſuche b gemiſcht. Die Auflöſung rauchte ich ab, und zog die auflöslichern Salze durch Weingeiſt aus. Es blieben 225 Gran Selenit zurück.

b. Die Auflöſung rauchte ich ab, ſättigte darauf die überflüßige Säure mit Mineralalkali, und fällte das Eiſen mit färbenden Laugenſalze; ich gebrauchte 75 Gran. Das Berlinerblau wurde gehörig geſammlet, ſorgfältig ausgeſüßt und bey 112° getrocknet. Es wog $57\frac{1}{4}$ Gran.

c. Das Berlinerblau wurde in einem Tiegel verbrannt und mehrere Stunden geglüht; es blieben $28\frac{1}{2}$ Gran zuſammenhängender und bläulicher Eiſenkalk übrig, der ſich ganz vom Magnet anziehen ließ. 100 Gran meines färbenden Laugenſalzes hatten 17 Gran, 75 alſo $12\frac{3}{4}$ Gran anziehbaren Eiſenkalk. $28\frac{1}{2}$ Gran weniger $12\frac{3}{4}$ giebt $15\frac{3}{4}$ Gran, und ſo vieles Eiſen enthielten demnach 25 Pfund Mineralwaſſer.

d. Jene $15\frac{3}{4}$ Gran wurden nochmals in Salzſäure aufgelöſt, und mit luftvollem Alkali gefällt. Es wurden hier 24 Gran luftgeſauertes Eiſen er-

halten, dies giebt für jedes Pfund $\frac{24}{25}$ Gran luftgesauertes Eisen.

5ter Versuch. a. Die Auflösung wurde wieder abgeraucht, dann aber mit Weingeist und Vitriolsäure vermischt; den entstandenen Selenit sammlete ich und süßte ihn mit einer Mischung aus einem Theile Wasser und 3 Theilen Weingeist aus.

b. Den Selenit kochte ich in einer mineralisch-alkalischen Lauge, und sammlete hernachmals die luftgesauerte Kalkerde; sie betrug 94 Gran, dies giebt fürs Pfund Pyrmonter Wasser $3\frac{19}{25}$ Gran luftgesauerte Kalkerde.

6ter Versuch. Jetzt wurde die Bittersalzerde durch mineralisch-alkalische Lauge gefällt, dann gesammlet, ausgesüßt und getrocknet; sie betrug 80 Gran; dies giebt für jedes Pfund Wasser $3\frac{1}{5}$ Gran luftsaure Bittererde.

7ter Versuch. a. Der Selenit (4ter Versuch a) wurde nach und nach mit 18 Pfunden destillirtem Wasser gekocht, und in diesem bis auf 8 Gran Sand aufgelöst.

b. Die Auflösung rauchte man ab und erhielt 217 Gran Selenit, also enthielt jedes Pfund Pyrmonter Wasser $8\frac{17}{25}$ Gran von diesem Stoffe.

Die bisher erzählten Versuche zeigen, daß das Pyrmonter Wasser im August 1788 die fixen Bestandtheile in folgendem Verhältnisse enthielt:

In

Tab

über die Menge und das

im Pyrmonte

Bestandtheile des Pyrmonter Mineral-wassers.	In 25 Pfunden Nach der unter A. beschriebenen Untersuchung. Gran.	In 25 Pfun Nach der unter beschrieben Untersuchun Gra
Harzstoff —	2	3
Kochsalz — —	30	32
Salzgesauerte Bittersalzerde	37	33
Glaubersalz —	122	37
Vitriolisches Bittersalz	100	165
Luftgesauertes Eisen —	$28\frac{1}{2}$	27
Luftgesauerte Kalkerde	70	94
Luftgesauerte Bittersalzerde	99	79
Selenit f). —	220	215
	$708\frac{1}{2}$	685

Luftsäure. In 100 Kubikzollen $187\frac{1}{2}$ Kubikzoll

f) Den Sand, welcher sich bey allen Rückständen des Pyrm
nicht zu den eigentlichen Bestandtheilen des Mineralwass

(ad pag. 99.)

e l l e,

rhältniß der Bestandtheile

Mineralwasser.

In 25 Pfunden Nach der unter C. beschriebenen Untersuchung. Gran.	In 25 Pfunden Nach der unter D. beschriebenen Untersuchung. Gran.	In hundert Pfunden. Gran.	In einem Pfunde. Gran.
2	2	9	$\frac{9}{100}$
30	30	122	$1\frac{11}{50}$
31	33	134	$1\frac{17}{50}$
19	111	289	$2\frac{89}{100}$
189	93	547	$5\frac{47}{100}$
26	24	$105\frac{1}{2}$	$1\frac{11}{200}$
90	94	$348\frac{3}{4}$	$3\frac{39}{80}$
81	80	339	$3\frac{37}{100}$
216	217	868	$8\frac{17}{25}$
684	684	$2762\frac{1}{4}$	$27\frac{249}{400}$

und in einem Pfunde 15 Gran.

ter Wassers gefunden hat, führe ich nicht mit auf, da er gewiß
gehört, sondern bloß zufällig ist.

	In 25 Pfunden	In 1 Pfunde
Harzstoff	— = 2 Gran	— = $\frac{2}{25}$ Gran.
Kochsalz	— = 30 —	— = $1\frac{1}{5}$ —
Salzgesauertes Bittersalz	— = 33 —	— = $1\frac{8}{25}$ —
Glaubersalz	— = 111 —	— = $4\frac{11}{25}$ —
Bittersalz	— = 93 —	— = $3\frac{18}{25}$ —
Luftgesauertes Eisen	— = 24 —	— = $\frac{24}{25}$ —
Luftgesauerte Kalkerde	— = 94 —	— = $3\frac{19}{25}$ —
Luftgesauerte Bittererde	— = 80 —	— = $3\frac{1}{5}$ —
Selenit	— = 217 —	— = $8\frac{17}{25}$ —
Sand	(8)	
	684 Gran	— = $27\frac{9}{25}$ Gran.

§. 5.

Ich habe meine Leser nun durch eine lange Reihe von Versuchen geführt, damit sie aber alle diese Versuche mit einem Blick übersehen können, so will ich die Resultate derselben in der hier beygedruckten Tabelle A. neben einander stellen, aus dieser den wahrscheinlich für immer passenden Gehalt eines Pfundes Pyrmonter Wasser berechnen, und dann diesen Abschnitt mit einigen Bemerkungen beschließen.

§. 6.

Die im vorigen §. aufgestellte Verhältnißtafel der Bestandtheile des Pyrmonter Mineralwassers giebt zu folgenden Bemerkungen Veranlassung:

1. Die Menge der festen Bestandtheile im Pyrmonter Wasser ist beynahe immer dieselbe, denn im höchst trocknem Zustande betragen die Bestandtheile 23 bis $23\frac{1}{5}$ Gran und höchstens, wenn man das Wenige hinzu rechnet, was sich in den Flaschen abgesetzt hatte, und jenes aus den Abrauchschalen, welche beydes nichts anders als durch Säuren gewonnen werden konnte, $23\frac{1}{4}$ bis 24 Gran. Sind die Salze mit allem ihrem Krystallisations-Wasser wieder versehen, so beträgt die Summe aller Bestandtheile in einem Pfunde $27\frac{9}{25}$ bis $28\frac{17}{50}$ Gran.

Es ist demnach so gut als ausgemacht, daß die Veränderungen der Witterung keinen, oder doch wenigstens keinen großen Einfluß auf das Mineralwasser haben werden, ich begreife daher gar nicht, wie ein Mann, der an der Quelle lebt g), hat behaupten können, daß die Witterung oder Regen und trocknes Wetter so großen Einfluß auf das Pyrmonter Wasser äußerten, daß das Wasser bey trockner oder minder trockner Witterung 30, 28, 25 Gran, und bey feuchtem Wetter nur $23\frac{1}{2}$ bis 22 Gran fester und ausgetrockneter Bestandtheile ent-

g) Piepenbring. 1. Annalen 1788. S. 72.

enthielte. Ich fürchte, die Versuche, die zum Beweise dieser Behauptung angeführet werden, sind entweder gar nicht, oder doch nicht mit der nöthigen Genauigkeit angestellt worden.

Mein diesjähriges Resultat trift übrigens mit Seip — der 22 Gran ausgetrockneter Bestandtheile fand — und mit meinen Bemerkungen vom Jahr 1783 fast zu. Damals erhielt ich $23\frac{10}{12}$ Gran trockner und $29\frac{4}{12}$ Gran krystallisirter und luftgesauerter Bestandtheile. Meine Leser werden sich aber erinnern, daß dieses einer der aller trockensten Sommer war, den wir seit vielen Jahren erlebten, daß also damals das Pyrmonter Wasser leicht eine etwas größere Menge Salze enthalten konnte, als im laufenden minder trocknen Jahre.

2. Im März dieses Jahres enthielt das Mineralwasser etwas weniges mehr an Salzen und Eisen, und etwas weniges mehr Selenit, als im Junius, Julius und August. So fand ich es nicht im Jahre 1783, denn damals war die Summe der Bestandtheile beynahe immer dieselbe. In jenem Jahre hat die stets gleiche Witterung gewiß etwas zu dieser Uebereinstimmung beygetragen, höchst wahrscheinlich rührt indes die Verschiedenheit, die ich dieses Jahr bemerkte, von dem ungeheuer grossen Verbrauch des Wassers her, der dieses Jahr in den drey Monaten Junius, Julius und August so stark war, wie er gewiß seit 20 Jahren nicht ge-

wesen ist. Vielleicht wurde das Wasser eben dadurch, weil es nun schnell zuzufließen gezwungen war, verhindert, die Salze und das Eisen in der ihm sonst angemessenen Menge aus dem Boden aufzunehmen, über welchen es hinfließt. Uebrigens ist der ganze Unterschied, der unter der Menge der Bestandtheile würklich Statt hatte, so gering — er beträgt noch nicht einen Gran aufs Pfund Wasser, — daß er beynahe keine Betrachtung verdient.

3. Die Bestandtheile des Pyrmonter Wassers sind immer dieselben, aber die eigentliche Menge der einzelnen Stoffe ist verschieden. Die Menge des Eisens, des Kochsalzes, des salzsauren Bittersalzes und des Selenits nimmt am wenigsten ab oder zu, mehr die Menge der Kalk- und Bittersalz-Erde, und am allermehrsten die Menge des Glauber- und Bitter-Salzes. Auffallend ist es, daß die Menge des einen dieser Stoffe in demselben Verhältnisse zunimmt, wie die Menge des andern abnimmt. Ich weis keine Ursache dieser Veränderungen anzugeben, wenn ich annehmen darf, daß das Mineralwasser die Stoffe, die es enthält, nur so aufnimmt, wie es sie schon im Innern der Erde von der Natur ausgebildet vorfindet, daß es also nichts aufnehmen kann, was der Erdstrich gerade in demselben Augenblicke nicht enthält, da das Wasser über ihn hinfließt.

Diese Behauptung untergräbt freylich die Erklärung, die Bergmann von der Bildung der Bestand-

Bestandtheile des Pyrmonter Wassers gegeben hat h), aber ich glaube doch, es sey eben so leicht zu beweisen, daß das Wasser die Stoffe schon ausgebildet vorfindet, die es aufnehmen muß, um gerade Pyrmonter Mineralwasser zu werden, als es ihm leicht war, durch Anwendung der Lehren von den chemischen Wasserverwandschaften und Verhältnissen und durch Anwendung des Calculs zu beweisen, daß alle diese Stoffe erst im Wasser selbst durch Auflösung dieses und Absetzung eines andern Stoffes zusammen gesetzt würden.

Wem es bekannt ist, daß sich außer den verschiedenen Mineralquellen noch eine eigentliche Salzquelle zu Pyrmont findet, die meinen Versuchen zufolge Kochsalz, Glaubersalz, Selenit, Bittersalz, salzsaure Bittererde, etwas Eisen, Kalk und Bittererde enthält, und mit mir dann annimmt, daß eine solche Salzquelle nicht Statt haben würde, wenn nicht irgendwo im Innern der Erde um Pyrmont ein Salzstock verborgen wäre, der alle diese Stoffe schon ausgebildet enthält, der wird mir ja wohl zugeben, daß es dergleichen Salze und Erden in einer andern und veränderten Aufhäufung noch an mehrern und höher liegenden Orten im Innern der Gebirge geben kann, wo sie die Natur wohl eben nicht mit der Waage in der Hand, aber doch immer in dem Ver-

h) Bergmanni Opuscul. pag. 206.

Verhältniß aufgeschüttet haben wird, wie sie ihrer zur Zusammensetzung des Mineralwassers bedarf.

4. Die Luftsäure ist dem Wasser, nach allen damit angestellten Versuchen, immer in gleicher oder doch wenig verschiedener Menge beygemischt, und die Veränderungen der Witterung haben keinen großen Einfluß auf ihre Menge. Am allerstärksten ist das Wasser indes damit bey östlicher und nordöstlicher Gewitterluft geschwängert. Ich weiß durchaus nicht zu erklären, wie dies zugehet, weiß überhaupt auch nicht anzugeben, wo das Wasser die ungeheure Menge Luftsäure hernimmt, die es zu Tage bringt. Ich würde meine Leser nur in ein Meer von Muthmaßungen führen, wenn ich das alles erzählen wollte, was sich über diese Sache sagen läßt; Muthmaßungen, die wir von den Wirkungen abstrahiren, welche die Stoffe in unsern kleinen Laboratoriis auf einander äusern. Ganz so arbeitet die Natur wohl nicht in ihrem großen Laboratorio, ihr stehen alle Kräfte zu Gebot; — Kräfte, von denen der kleinste Theil uns kaum dem Namen nach bekannt ist.

5. Die glückliche Mischung des Pyrmonter Mineralwassers giebt ihm allerdings eine der allererstenStellen unter den besten, leichtesten und wirksamsten Mineralwässern, so viel ihrer auch nur bis jezt bekannt geworden sind. Es ist nicht mit fixen Bestandtheilen überladen, und ist doch hinreichend, mit reitzenden, auflösenden Salzen, mit absorbi-

renden Erden, und mit Eisen versehen; es enthält ferner eine große Menge des belebenden Prinzips, der Luftsäure, thut es darin allen Mineralwässern Deutschlands zuvor, und ist daher weit über alles Lob und allen Tadel erhaben.

Dritter Abschnitt.

Von dem neuen Bade- oder Brodelbrunnen.

§. 1.

Physische Beschaffenheit des Wassers.

A. Das Wasser dieser Quelle ist nicht ganz klar, sondern etwas gelblich, schöpft man das Wasser aber mit einem weissen Glase, so ist die gelbe Farbe kaum zu bemerken, und gießt man das Wasser durch feines Papier, so bleibt nichts zurück, als ein wenig Eisen. Das Eisen ertheilt also dem Wasser die gelbe Farbe, und wird wahrscheinlich vom Grunde der Quelle durch die Luftblasen in die Höhe gebracht, die sich hier sehr häufig entwickeln.

B. Die Temperatur des Wassers ist sich immer gleich und 56° Grad nach Fahrenheit.

C. Das Wasser kocht weit heftiger und brausender auf, wie das Wasser des Hauptbrunnens; es kommen sehr große Blasen auf die Oberfläche des Wassers, und dieses ist in steter kochender Bewegung.

In den Stunden, da kein Badewasser geschöpft wird, ist die Quelle mit einer anderthalb Fuß hohen Dunstlage bedeckt. In diesen Stunden versammlen sich die Brunnengäste aus den geringern Ständen um die Quelle, setzen sich auf die Bänke, die über dem Bassin angebracht sind, und lassen ihre untern Körpertheile vom Dunste umströmen.

D. Der Geschmack des Wassers ist scharf, stechend, angenehm säuerlich und eisenhaft.

E. Das Wasser ist völlig geruchlos.

F. Es setzt sehr vielen gelben Ocker im Bassin und an den Orten ab, wo es hinfließt.

G. Die specifische Schwere des Wassers verhält sich gegen das destillirte, wie 1,0042 : 1,0000.

§. 2.

Chemische Untersuchung.

Versuche mit gegenwirkenden Mitteln.

1ter Versuch. Lackmustinctur. Ein Kubikzoll Badewasser färbt neunzehn Kubikzolle Lackmustinctur deutlich roth. Die Röthe verschwindet während 36 Stunden an freyer Luft, und in der Wärme während 12 Stunden.

Das Badewasser enthält also Luftsäure, und zwar in beträchtlicher Menge, nehmlich weit mehr als sein eigenes Volumen beträgt.

2ter Versuch. Fernabuckpapier. a. Frisch geschöpftes Badewasser verändert die Farbe dieses Papiers in blau; dagegen hat b. das abgekochte Wasser keine Wirkung auf die Farbe.

Das Badewasser enthält absorbirende Erden, die in Luftsäure aufgelöset sind.

3ter Versuch. Galläpfeltinctur. a. Das frischgeschöpfte Badewasser wird auf dem Zusatz der Galläpfeltinctur blau. b. Das abgekochte Wasser leidet keine Farbeveränderung von diesem Mittel.

Das Eisen, so dieses Mineralwasser nach a enthält, ist nach b in Luftsäure aufgelöst.

4ter Versuch. Färbendes Alkali. a. Ein Pfund Badewasser, das ich mit 15 Gran Salpetersäure versetzt, und mit 5 Gran färbenden Alkali vermischt hatte, lieferte $1\frac{3}{4}$ Gran Berlinerblau, die $\frac{7}{8}$ Gran Eisenkalk gleich sind. Zieht man hievon den Eisenhinterhalt des färbenden Alkalis ab, so bleiben etwa $\frac{3}{4}$ Gran luftgesauertes Eisen für ein Pfund Wasser. b. Das abgerauchte Badewasser zeigt keinen Farbenwechsel, wenn man es mit färbenden Alkali vermischt.

Diese letztere Erfahrung ist ein neuer Beweis für die Behauptung, das Eisen sey blos durch Luftsäure im Badewasser aufgelöst.

5ter Versuch. Flüchtiges luftleeres Alkali. a. Ich ließ ein Paar Tropfen flüchtiges kaustisches Alkali in frisches Badewasser fallen; es entstand ein rother Niederschlag. b. Nach Absonderung jenes rothen Niederschlages erregten 60 Gran dieses Alkalis einen häufigen weissen Niederschlag, der aus Kalk- und Bittererde bestand. c. Vermischte ich halb abgerauchtes, und also aller Luftsäure und aller Erden beraubtes Badewasser mit kaustischem flüchtigem Alkali, so fiel ein wenig Bittersalzerde nieder.

Nach a enthält das Badewasser luftgesauertes Eisen, nach b luftgesauerte Kalk- und Bittersalzerde, nach c aber bittersalzerdige Mittelsalze.

6ter Versuch. Zuckersaures Alkali. a. Das zuckergesauerte Alkali fällte aus frischem Badewasser nur wenig zuckersauren Kalk, etwa 18 Gran aus einem Pfunde, und b. aus abgekochtem noch weniger. c. Ich vermischte ein Pfund Badewasser mit 15 Gran Salpetersäure, und ließ die Luftsäure aus dieser Vermischung durch Ausstellen an die Luft verdunsten. Zuckersaures Alkali fällte aus dieser Mischung 21 Gran zuckergesauerte Erden.

Nach a enthält das Badewasser luftgesauerte Kalkerde; nach b und c aber kalkerdige Mittelsalze.

7ter

7ter Versuch. Salpetergesauerte Schwererde. a. Ich versetzte das Badewasser mit so vieler Salpetersäure, daß die Erden dadurch gesättigt und die Luftsäure ausgetrieben werden mußte, und vermischte dann dieses Wasser mit der salpetersauren Schwererde. Es wurde wiederhergestellter Schwerspath, vom Pfunde Wasser $23\frac{3}{4}$ Gran, niedergeschlagen. b. Zwey Loth abgekochtes Wasser, der Ueberrest von 16 Lothen, zeigte dieselbe Erscheinung.

Das Badewasser enthält nach a vitriolgesauerte Mittel- und nach b vitriolgesauerte Neutral-Salze.

8ter Versuch. Die Auflösung des Silbervitriols. Ich sättigte ein Pfund Badewasser mit reiner Salpetersäure, und tröpfelte nun die gedachte Auflösung hinzu; es entstand ein weisser Niederschlag, der braun wurde, so wie ihn die Lichtstrahlen berührten. Er betrug 5 Gran.

Das Mineralwasser enthält auch salzgesauerte Neutral- und Mittelsalze.

9ter Versuch. Bley- und Silberauflösung in Salpetersäure. a. Ein Pfund Badewasser, das ich durch Salpetersäure der absorbirenden Erden und der Luftsäure beraubt hatte, wurde so lange mit salpetersaurer Bleyauflösung versetzt, als ein Niederschlag entstand. Der blendend weisse Niederschlag wurde

de gesammlet, etwas ausgesüßt und getrocknet; er betrug 129 Gran. Von diesem Niederschlage war ein Drittheil in reinem und kochendem Wasser, und der achte Theil in Salpetersäure auflöslich. Er bestand also aus Bleyvitriol und Hornbley. b. Die unter a beschriebene Mischung, die jetzt von aller Vitriol- und Salzsäure gereinigt seyn mußte, wurde mit Silberauflösung in Salpetersäure vermischt. Es fielen 3 Gran eines bräunlichen Niederschlages zu Boden, der etwa einen Gran Extractivstoff anzeigt.

Der Versuch a zeugt von der Abwesenheit eines schwefelartigen Stoffes und enthält neue Beweise für die Gegenwart der Vitriol- und Salzsäure und ihrer Neutral- und Mittelsalze. Der Versuch b beweist die Gegenwart des Extractivstoffes im Badewasser.

10ter Versuch. Starker Weingeist. a. Ich vermischte acht Unzen Badewasser mit vier und zwanzig Unzen Weingeist. Es wurde ein weisses Pulver niedergeschlagen, das ich in einem Filtro samlete und trocknete, es betrug $13\frac{3}{4}$ Gran.

b. Weingeist sonderte nun weiter nichts aus dem Wasser ab, aber kaustisches flüchtiges Alkali fällte etwas Bittererde, und die Auflösung des Silbers in Salpetersäure etwas salzgesauertes Silber.

c. Den unter a erhaltenen Niederschlag suchte ich so gut als möglich zu zerlegen. Ich fand Glaubersalz, Bittersalz, Selenit, Eisen, Kalk = und Bittersalzerde.

Nach b enthält das Pyrmonter Badewasser salzgesauerte Bittersalzerde, nach c aber verschiedene Salze, Eisen, Kalk = und Bittersalzerde.

Folgerungen,

zu welchen jene Versuche Veranlassung geben.

Die Bestandtheile des Pyrmonter Badewassers sind nach dem ersten Versuche Luftsäure, nach dem 3ten, 4ten, 5ten und 10ten Versuche Eisen, das nach dem 3ten und 4ten Versuche in Luftsäure aufgelöst ist. Nach dem 2ten, 5ten und 6ten Versuche enthält es absorbirende Erden, die nach dem 5ten, 6ten und 10ten Versuche Kalkerde, nach dem 5ten und 10ten Versuche aber Bittersalzerde seyn werden. Nach dem 7ten und 9ten Versuche enthält es Vitriolsäure, nach dem 8ten und 9ten aber Salzsäure, die nach dem 10ten an Laugensalze und Erden gebunden sind, also wahre Neutral- und Mittel-Salze. Endlich enthält es Extractivstoff nach dem 9ten Versuche, und ist nach demselben Versuche völlig frey von allen schwefelartigen Stoffen.

§. 3.

Versuche

zur Bestimmung des Gehalts an Luftsäure im Badewasser.

Erster Versuch.

Nach Bergmann.

A. In eine Retorte von 24 Kubikzoll Innhalt goß ich 16 Kubikzoll so eben geschöpftes Badewasser, und brachte ihren gekrümmten Hals in den mit Queckſilber gefüllten und gesperrten Zylinder. Das Feuer, das ich nun unter das Retörtgen stellte, und nach und nach bis zum Kochen des Wassers vermehrte, trieb $26\frac{1}{2}$ Kubikzoll elastischer Flüssigkeiten in den Zylinder. Wie keine Luftblasen mehr aufstiegen, so wurde der Retortenhals aus dem Queckſilberbecken hervorgezogen.

B. Fast in demselben Augenblick, wie das Wasser in die Retorte gegossen war, wurde auch der Messungs-Zylinder in ein Gefäß mit Kalkwasser gestellt, und hier einige Zeit geschüttelt. Das Kalkwasser verminderte die Luft in diesem Gefäße um $3\frac{1}{2}$ Kubikzoll, und wurde trübe. Es waren also während dem Ausgiessen des Wassers schon $3\frac{1}{2}$ Kubikzoll Luftsäure entwickelt worden.

C. Ich stellte den mit Luft angefüllten Zylinder in ein kleines Queckſilberbecken, und brachte ihn an einen kühlen Ort. Die ganze Luftmenge nahm hier während 4 Stunden um $\frac{1}{2}$ Kubikzoll ab. Jetzt wurde die Luft mit Kalkwaſſer in Berührung gebracht, und beydes lange und ſtark durcheinander geſchüttelt. Das Waſſer nahm 19 Kubikzolle Luftſäure auf. Nimmt man zu dieſen 19 Kubikzollen jene $3\frac{1}{2}$ Kubikzolle Luftſäure, welche das Meßgeräth enthielt, ſo erhält man $22\frac{1}{2}$ Kubikzolle Luftſäure für 16 Kubikzolle, und $11\frac{1}{2}$ Gran für ein Pfund Badewaſſer i.), jene ungerechnet, die während dem Schöpfen, Meſſen und Eingieſſen des Waſſers unvermeidlich verlohren ging.

Zweyter Verſuch.

Nach Abich.

Es wurde in ein ſtarkes Glas, das mit einem durchbohrten Kork und mit einem ſehr langen Rohre mit enger Mündung verſehen iſt, ein Pfund Bade-

i) Die Verſuche, welche ich 1783 mit dem Badewaſſer anſtellte, gaben mir nur $17\frac{1}{2}$ Kubikzoll Luftſäure für 16 Kubikzoll Waſſer. Damals wandte ich aber den unter B. beſchriebenen Handgriff gar nicht an, und konnte das Waſſer auch erſt eine Viertheilſtunde nach dem Schöpfen unterſuchen, indem der Ort, wo ich damals arbeitete, mehrere tauſend Schritt von der Quelle entfernt iſt.

Badewasser genau abgewogen, das Glas verkorkt und in eine Wärme von 110° gestellt. Hier blieb es so lange stehen, bis sich weiter keine Luftblasen entwickelten, dann stellte ich es an einen kalten Ort, und wog das Ganze endlich nach Verlauf von 8 Stunden. Es fanden sich 13 Gran Verlust. Rechnet man 1½ Gran für das Wasser ab, das sehr leicht mit der Luftsäure zugleich verdunsten konnte, so erhält man gleichfalls 11½ Gran Luftsäure für jedes Pfund Badewasser.

§. 4.

Versuche

zur Bestimmung der festen Bestandtheile des Badewassers und ihres Verhältnisses.

1ter Versuch. Zehn Pfund Badewasser wurde an der Quelle und in einer Porzellainschale abgeraucht, der Rückstand gehörig gesammlet und ausgetrocknet; er hatte eine braune Farbe, und bestand aus glänzenden Spiesgen und Blättern von erdigtem Ansehen. Sein Gewicht betrug 245 Gran, jedes Pfund enthielt also 24½ Gran ganz trockner Bestandtheile.

2ter Versuch. a. Der Rückstand wurde fein zerrieben und mit Weingeist übergossen. Nach 18 Stunden wurde der Weingeist abgegossen, und der Rückstand mit Weingeist ausgesüßt. Der Rückstand hatte 12½ Gran verlohren.

b. Das

b. Die geistige Auflösung wurde in einem Gefäße von bekanntem Gewicht abgeraucht; sie lieferte $17\frac{1}{2}$ Gran Kochsalz und 16 Gran eines bittern und zerfliesenden Salzes.

c. Das bittere Salz wurde in wäßrigem Weingeist aufgelöst und mit Vitriolsäure auf Kalkerde geprüft. Es entstand kein Selenit, sondern Bittersalz, und es wurde während dieser Operation 1 Gran Harzstoff ausgeschieden.

Diesen Versuchen zu folge enthalten 10 Pfund Badewasser $17\frac{1}{2}$ Gran Kochsalz, 15 Gran salzsaures Bittersalz und 1 Gran Harzstoff, und jedes Pfund dieses Wassers enthält $1\frac{3}{4}$ Gran Kochsalz, $1\frac{1}{2}$ Gran salzsaures Bittersalz, und $\frac{1}{10}$ Gran Harzstoff.

3ter Versuch. a. Der Rückstand vom 2ten Versuch (a), $232\frac{1}{2}$ Gran, wurde mit Wasser ausgezogen. Das Wasser nahm $53\frac{1}{2}$ Gran auf. Diese Auflösung lieferte erst 9 Gran Selenit, und dann, nachdem ich sie dem Verdunsten an freyer Luft überließ, 98 Gran säulenförmiger Krystallen. Den Selenit legte ich zum Rückstande.

b. Ich löste jene Krystallen wieder in Wasser auf, und zerlegte sie durch das bekannte Verfahren in 61 Gran Bittersalz und 31 Gran Glaubersalz.

Jedes Pfund Badewasser enthielt demnach $6\frac{1}{10}$ Gran vitriolisches Bittersalz und $3\frac{7}{10}$ Gran Glaubersalz.

4ter Versuch. a. Den im Wasser unauflöslichen Rückstand, 190½ Gran, zog ich mit Königswasser aus, rauchte die Auflösung bis zur Trockne ab, und übergoß das Salz mit 8 Loth Weingeist. Der unauflösliche Stoff wurde in einem Filtro gesammlet, mit Weingeist ausgesüßt und getrocknet, er betrug 100½ Gran.

b. In die Auflösung tröpfelte ich nun flüchtiges kaustisches Alkali, es entstand ein rother Niederschlag, den ich sammlete, aussüßte und glühte. Das Eisen war jetzt schwarz, glänzend, zusammenhängend und dem Magnet gehorsam; es wog 6½ Gran.

c. Ich löste das Eisen in Salzsäure auf, füllte es mit luftvollem Alkali, sammlete es, süßte es aus und trocknete es bey 100° Wärme. Das luftsaure Eisen wog 9 Gran, dies giebt für jedes Pfund Badewasser $\frac{2}{10}$ Gran luftgesauertes Eisen.

5ter Versuch. Die vom Eisen befreyte Auflösung wurde abgeraucht, der Rückstand in verdünntem Weingeist aufgelöst, und diese Auflösung mit Vitriolsäure vermischt. Der Selenit wurde gesammlet, mit verdünntem Weingeist ausgesüst, und in einer alkalischen Lauge gekocht. Durch dieses Verfahren erhielt ich 68 Gran luftsaure Kalkerde, auf jedes Pfund also $6\frac{4}{5}$ Gran.

6ter Versuch. Die geistigwässrige Auflösung, die jetzt nichts weiter enthalten konnte als Bittererde, wurde kochend heiß mit einer Auflösung des mineralischen Laugensalzes gemischt, sie lieferte 12½ Gran

Gran Bittersalzerde. Jedes Pfund enthielt demnach $1\frac{1}{4}$ Gran Bittersalzerde.

7ter Versuch. Die übrigen $100\frac{1}{2}$ Gran (4ter Versuch a.) zerlegte ich durch Kochen mit vielem Wasser, und 3 Gran Sand und $97\frac{1}{2}$ Gran Selenit. Jedes Pfund Badewasser enthielt also $9\frac{3}{4}$ Gran Selenit.

§. 5.

Die Zerlegungs-Versuche, die ich so eben beschrieben habe, sind nochmals mit einem zweiten Rückstande von zehn Pfund Wasser wiederholt worden. Die Resultate dieser Arbeiten fielen beynahe übereinstimmend aus. Ferner habe ich diese Versuche mit jenen verglichen, welche ich im Jahr 1783 unternommen habe, und auch hier finde ich beynahe alles bis auf geringe Verschiedenheiten zutreffend. Freylich erhielt ich damals weniger Eisen und eine geringere Menge Luftsäure, die Ursachen, welche diese Unterschiede bewirkten, habe ich indes schon in der Einleitung und an andern Orten angegeben. Man erlaube mir also, das jetzt gefundene Verhältniß der Bestandtheile des Badewassers als das wahre anzusehen und es hieher zu setzen. Es enthält demnach dieses Mineralwasser:

	In 10 Pfunden.	In 1 Pfunde.
Harzstoff	— "	1 Gran " $\frac{1}{10}$ Gran
Kochsalz	— "	$17\frac{1}{2}$ — " " $1\frac{3}{4}$ —
Salzsaures Bittersalz	— "	15 — " " $1\frac{1}{2}$ —
Bittersalz	— "	61 — " " $6\frac{1}{10}$ —
Glaubersalz	— "	37 — " " $3\frac{7}{10}$ —
Luftgesauertes Eisen	— "	9 — " " $\frac{9}{10}$ —
Luftgesauerte Kalkerde	— "	68 — " " $6\frac{4}{5}$ —
Luftgesauerte Bittererde	— "	$12\frac{1}{2}$ — " " $1\frac{1}{4}$ —
Selenit	— "	$97\frac{1}{2}$ — " " $9\frac{3}{4}$ —
Sand	—	(3)
	$328\frac{1}{2}$ Gran. "	"$32\frac{17}{20}$ Gran

Luftsäure. In 16 Kubikzollen $22\frac{1}{2}$, in 100 aber $140\frac{5}{8}$ und in einem Pfunde $11\frac{1}{2}$ Gran.

Dieser Tafel zufolge gehört das Pyrmonter Badewasser zu den reichsten und wirksamsten Mineralwässern.

Vierter Abschnitt.

Von dem alten oder niedern Badebrunnen.

§. 1.

Physische Beschaffenheit des Wassers dieser Quelle.

A. Das Wasser dieser Quelle ist trübe und gelb. Gießt man das Wasser durch feines Papier, so bleiben vom Pfunde $1\frac{1}{2}$ Gran einer gelblichen Erde zurück, die aus Kalkerde, Eisen und ein wenig Alaunerde besteht.

B. Die Temperatur des Wassers dieser Quelle ist 58°, also 2 Grad grösser, wie in der Hauptquelle und dem eigentlichen Badebrunnen.

C. Das Wasser kocht auf und brauset, aber in weit geringerm Grade wie der Haupt- und der Badebrunnen.

D. Der Geschmack des Wassers ist stechend, säuerlich und eisenhaft.

E. Das Wasser ist geruchlos, wie alle übrigen Quellen in Pyrmont.

F. Das Wasser setzt sehr viele gelbe Erde im Bassin ab.

G. Die specifische Schwere des Wassers verhält sich gegen das destillirte wie 1,003 : 1,000.

§. 2.

Chemische Untersuchung.

Versuche mit gegenwirkenden Mitteln.

1ter Versuch. Lackmustinctur. Ein Kubikzoll dieses Mineralwassers färbt nur zehn Ku-

bikzolle der Tinctur merklich roth. Die Röthe verschwindet während 24 Stunden an freyer Luft, und in der Wärme während 10 Stunden.

Das Mineralwasser enthält Luftsäure, wie dieser Versuch lehrt, aber wenig mehr als die Hälfte seines eigenen Umfanges.

2ter Versuch. Fernabuckpapier. a. Das frischgeschöpfte Mineralwasser färbt dieses Papier blau. b. Das abgekochte hat keine Wirkung auf die rothe Farbe.

Die alkalischen Stoffe des Mineralwassers bestehen blos in luftgesauerten Erden.

3ter Versuch. Galläpfeltinctur. a. Das frischgeschöpfte Mineralwasser wird durch diese Tinctur blau und läßt einen bräunlichen Satz fallen. b. Abgerauchtes Wasser vermischt sich ohne Veränderung der Farbe mit dem Galläpfelaufguß.

Das Mineralwasser enthält nach a Eisen, das b zufolge in Luftsäure aufgelöst ist.

4ter Versuch. Färbendes Alkali. a. Ich versetzte ein Pfund Mineralwasser mit 10 Gran reiner Salpetersäure, und 4 Gran färbenden Alkali; es erschien ein blauer Niederschlag, der nach dem Sammlen, Aussüssen und Trocknen $\frac{3}{4}$ Gran betrug, die etwa $\frac{1}{2}$ Gran luftsaures Eisen im Pfunde anzeigen werden.

b. Das

b. Das abgekochte Badewasser leidet keine Veränderung, und zeigt keinen Niederschlag, wenn man es mit färbenden Alkali vermischt.

Der Erfolg des Versuchs a belehrt uns von der Gegenwart einer geringen Menge Eisen, der Versuch b aber vom Auflösungsmittel dieses Stoffes, welches die Luftsäure seyn wird.

5ter Versuch. Luftleeres flüchtiges Alkali. a. Einige Tropfen dieses Mittels fällen aus dem Mineralwasser einen rothen Niederschlag, nehmlich Eisen und Bittersalzerde b. Filtrirt man jene Mischung, und setzt nun aufs neue kaustisches, flüchtiges Alkali zu, so fällt Kalkerde und Bittererde nieder. c. Nimmt man abgekochtes Mineralwasser zum Versuch, so wird auch hier etwas Bittersalzerde gefällt.

Der Erfolg des Versuchs a beweist die Gegenwart des Eisens; der Versuch b zeigt luftgesauerte Kalk- und Bittersalzerde an, und der Versuch c das Daseyn bittersalzerdiger Mittelsalze.

6ter Versuch. Zuckersäure und zuckersaures Alkali. a. Die Zuckersäure fällte aus frischem Mineralwasser 8 Gran zuckersauren Kalk vom Pfunde. b. Aus abgekochtem Wasser fällte sie noch weniger. c. Ein Pfund Mineralwasser mit 10 Tropfen Vitriolsäure und 15 Gran zuckersauren Alkali gemischt gab 17 Gran weissen Niederschlag.

Das Mineralwasser enthält nach a luftgesauerte Kalkerde, nach b und c aber Selenit.

7ter Versuch. Salpetergesauerte Schwererde c. a. Mineralwasser, das ich völlig mit Salpetersäure gesättigt hatte, wurde durch 20 Tropfen salpetergesauerte Schwererde weißlich, und es senkte sich langsam ein wenig weisses Pulver. b. Ein Loth abgekochtes Mineralwasser, der Ueberrest von 8 Lothen, ließ weit weniger Schwerspath fallen.

Vitriolgesauerte Neutral- und Mittelsalze gehören zu den Bestandtheilen des Badewassers.

8ter Versuch. Die Auflösung des Silbervitriols. 20 Tropfen dieser Auflösung erregten in dem Mineralwasser, wenn ich es zuvor mit Salpetersäure gesättigt hatte, eine weisse Wolke.

Der Erfolg dieses Versuchs beweist die Gegenwart einer geringen Menge salzgesauerter Neutral- und Mittelsalze.

9ter Versuch. Die Auflösung des Bleyes und Silbers in Salpetersäure. a. Ich fällte durch das salpetergesauerte Bley alles aus dem Mineralwasser, was sich fällen lassen wollte. Der Niederschlag war sehr weiß, er wurde gesammlet, ausgesüßt und getrocknet. Ein Theil davon war sowohl im Wasser als Salpetersäure auflöslich, er enthielt demnach salzsaures und vitriolsaures Bley. b.

Silb

Silberauflösung fällte nun aus dem Mineralwasser 3 Gran eines braunen Niederschlages, der etwa 1 Gran schleimigtes anzeigt.

Nach a enthält das Wasser Vitriol- und Salzsäure, oder eigentliche Neutral- und Mittelsalze, die durch diese Säuren gebildet sind, durchaus aber nichts vom Schwefel und schwefelartiger Luft. Nach b enthält es auch etwas Extractivstoff.

10ter Versuch. Alkoholisirter Weingeist.

a. Mischt man Weingeist wie 3 zu 1 zum Mineralwasser, so wird ein weisses Pulver gefällt, vom Pfunde etwa 16½ Gran.

b. Filtrirt man die Mischung a, und vermischt sie mit einigen Tropfen salpetersaurer Silberauflösung, so fällt ein bräunliches Pulver zu Boden.

c. Wird der unter a erhaltene Niederschlag näher untersucht, so zeigen sich Spuren von Bittersalz, Selenit, Eisen, Kalk- und Bittersalzerde.

Das Mineralwasser würde also, nach dem Erfolge des Versuchs b zu urtheilen, salzgesauerte Bittersalzerde, nach c aber Bittersalz, Selenit, Eisen, Kalk und Bittererde enthalten.

Folgerungen
aus diesen Versuchen.

Das Wasser der alten und niedern Badequelle enthält Luftsäure, nach dem 1ten Versuche.

Luft-

Luftgesauertes Eisen nach dem 3ten, 4ten, 5ten und 10ten Versuche. Es enthält luftgesauerte Kalkerde nach dem 2ten, 5ten und 6ten, und luftgesauerte Bittererde nach dem 5ten und 10ten Versuche.

Ferner enthält es vitriolgesauerte Neutral- und Mittelsalze nach dem 7ten, 9ten und 10ten Versuche, salzgesauerte Salze nach dem 8ten, 9ten und 10ten Versuche. Endlich ist es, nach dem Erfolge des 9ten Versuchs zu urtheilen, ohne alle schwefelartige Stoffe, und enthält nach demselben Versuche etwas Extractivstoff.

§. 3.

Bestimmung der Menge und Beschaffenheit des elastischen Stoffes.

Erster Versuch
Nach Bergmann.

A. 16 Kubikzolle Badewasser, die ich gleich an der Quelle in die Retorte gefüllt hatte, lieferte mir, durch mässiges und bis zum Kochen des Wassers vermehrtes Feuer, $15\frac{3}{4}$ Kubikzoll luftförmiger Flüssigkeiten.

B. Die Luft in dem Messungszylinder enthielt nur $1\frac{3}{4}$ Kubikzolle Luftsäure, die vom Kalkwasser aufgenommen wurde.

C. Der Zylinder, welcher die grössere Luftmenge enthielt, stand mehrere Stunden an einem kühlen

len Ort. Die Luft wurde hier um $\frac{1}{2}$ Kubikzoll verringert. Von den übrigen $15\frac{1}{4}$ Kubikzollen nahm das Kalkwasser, mit welchem ich sie in Berührung brachte, $8\frac{1}{4}$ Kubikzoll ein. Nimmt man diese und die unter B erhaltenen $1\frac{3}{4}$ Kubikzoll zusammen, so würde dies 10 Kubikzoll Luftsäure für 16 Kzoll Wasser, und 5 Gran für ein Pfund Wasser geben.

Zweyter Versuch

Nach Abich.

A. Ein Pfund Mineralwasser, mehrere Stunden in der bekannten Geräthschaft bey 112° Wärme erhitzt, verlohr $6\frac{1}{4}$ Gran am Gewicht.

B. Bey Wiederholung dieses Versuchs bediente ich mich der oben im zweiten Abschnitt §. 3. Vers. 2. beschriebenen Geräthschaft. Das Wasser verlohr auch hier $6\frac{1}{4}$ Gran am Gewicht, das kleine Gefäß enthielt 1 Gran Wasser, und der wiederhergestellte luftsaure Kalk betrug $10\frac{1}{16}$ Gran.

Nimmt man nun an, daß jeder Gran luftgesauerter Kalk $\frac{1}{2}$ Gran oder einen Kubikzoll Luftsäure enthält; nimmt man ferner an, daß 1 Gran Wasser zugleich mit der Luftsäure verdunstet sey, so erhellet auch aus diesen Versuchen, daß das Wasser der alten Badequelle höchstens $5\frac{1}{4}$ Gran Luftsäure im Pfunde enthalten wird.

§. 4.

Versuche

zur Bestimmung der fixen Bestandtheile, ihrer Menge und ihres Verhältnisses.

1ter Versuch. Zehn Pfund dieses Wassers lieferten 175 Gran Rückstand; jedes Pfund enthält demnach an fixen und ganz trocknen Bestandtheilen $17\frac{1}{2}$ Gran. Die Farbe dieses Rückstandes war röthlich-grau, er bestand zum Theil aus Spiesglens, zum Theil aus Blättern.

2ter Versuch. a. Der Weingeist nahm von diesem Rückstande 21 Gran auf. Die geistige Auflösung wurde abgeraucht, sie gab 8 Gran Kochsalz und $23\frac{1}{2}$ Gran bittres zerfliesendes Salz.

b. Das bittre zerfliessende Salz wurde in Weingeist aufgelöst, und durch Vitriolsäure zerlegt. Es wurde $1\frac{1}{2}$ Gran Harzstoff ausgeschieden, das übrige Flüssige gab während dem Abrauchen reine vitriolgesauerte Bittersalzerde.

Zehn Pfund von diesem Mineralwasser enthielten demnach 8 Gran Kochsalz, 22 Gran salzsaure Bittererde und $1\frac{1}{2}$ Gran Harzstoff; jedes einzelne Pfund aber $\frac{8}{10}$ Gran Kochsalz, $2\frac{1}{5}$ Gran Bittererdekochsalz und $\frac{3}{10}$ Gran Harzstoff.

3ter Versuch. a. Der Rückstand (2ter Vers. a) 154 Gran, wurde mit destillirtem Wasser übergossen,

gossen, und in Digestion gestellt. Das Wasser nahm 35 Gran auf.

b. Die Auflösung wurde erst abgeraucht, sie gab 12 Gran Selenit, und unter freywilligen Abrauchen 61 Gran säulenförmige Krystallen.

c. Diese Krystallen wurden wieder aufgelöst und gehörig untersucht, sie bestanden aus reinem Bittersalze.

Diesen Versuchen zu folge enthielten 10 Pfund Badewasser 61 Gran Bittersalz; jedes einzelne Pfund enthält also $6\frac{1}{10}$ Gran.

4ter Versuch. a. Die 121 Gran, welche das Wasser nicht aufgenommen hatte, und die 12 Gran Selenit (3. Vers. a. b.) wurden mit Königswasser übergossen und in die Wärme gestellt. Die Auflösung wurde fast bis zur Trockne abgeraucht, und dann der Rückstand mit Weingeist ausgezogen; es blieben $67\frac{1}{2}$ Gran eines weissen blättrigen Körpers übrig.

b. Aus der Auflösung fällte ich das Eisen durch färbendes Alkali, und verbrauchte hiezu 25 Gran. Das Berlinerblau wurde gesammlet und getrocknet, es wog $16\frac{1}{4}$ Gran, nach dem Glühen aber nur 8 Gran. 8 Gran weniger dem Eisenhinterhalt, den mein färbendes Alkali enthält, oder $4\frac{3}{4}$ Gran, giebt $3\frac{3}{4}$ Gran.

c. Der Eisenkalk $3\frac{3}{4}$ Gran wurde in Salzsäure aufgelöst, und die Auflösung durch luftvolles Alkali zerlegt, es entstanden hier $5\frac{1}{2}$ Gran luftgesauertes

Eisen

Eisen, dies giebt für jedes Pfund Wasser $1\frac{1}{20}$ Gran luftsaures Eisen.

5ter Versuch. a. Die Auflösung, von der ich das Eisen geschieden hatte (4ter Vers. b.) wurde abgeraucht, der Rückstand in wässrigen Weingeist aufgelöst, und die Kalkerde durch Vitriolsäure gefällt. Der Selenit wurde gesammlet, mit wässrigen Weingeist ausgesüßt, und durch Kochen mit Alkali zerlegt. Ich erhielt 31 Gran luftsaure Kalkerde, für jedes Pfund also $3\frac{1}{10}$ Gran luftgesauerten Kalk.

6ter Versuch. a. Die Auflösung wurde noch einmahl abgeraucht, der Rest mit 20 Gran Vitriolöl versetzt und nun alles scharf erhitzt.

b. Den Rückstand löste ich in Wasser auf, und versetzte die Auflösung so lange mit der reinsten Bittersalzerde, bis alle Säure gesättigt war. Es fiel unauflöslicher Alaun nieder, den ich sammlete, aussüßte und durch Kochen in einer Lauge von Mineralalkali zerlegte. Ich erhielt durch diese Handgriffe 9 Gran Alaunerde, oder für jedes Pfund Wasser $\frac{2}{10}$ Gran luftgesauerter Alaunerde.

7ter Versuch. Endlich zerlegte ich die Bittersalzerde-Auflösung (6ter Versuch a.) sammlete die Erde, süßte sie aus und ließ sie trocknen. Nach dem Trocknen nahm ich die kleine Menge weg, die ich zum Fällen der Alaunerde verbraucht hatte, und behielt 19 Gran Bittererde übrig, die also das „Badewasser enthalten haben wird. Jedes Pfund

Pfund Badewasser enthielt demnach $1\frac{9}{10}$ Gran Bittersalzerde.

8ter Versuch. Der Rückstand (4ter Versuch. a.) $67\frac{1}{2}$ Gran, wurde durch Kochen, mit 500mal so vielem und destillirtem Wasser, in $2\frac{1}{2}$ Gran Sand und 65 Gran Selenit zerlegt.

§. 5.

Die so eben beschriebenen Versuche sind nochmals wiederholt; ich erhielt bey dieser Arbeit dieselben Resultate. Vergleiche ich ferner diese jetzige Untersuchung mit der vom Jahr 1783, so findet sich zwar die größte Uebereinstimmung bey den mehrsten Bestandtheilen, allein die Alaunerde war damals meinen Augen entgangen, und die Menge des Eisens betrug nur den vierten Theil derjenigen Menge, die ich jetzt erhalten habe. Diesen letzten Irrthum veranlaßte die Blutlauge, und die Alaunerde mußte ich verliehren, da ich das Wasser nicht unmittelbar an der Quelle abrauchte, sondern in Flaschen erhielt, und die Untersuchung der Bodensätze vernachlässigte, die sich in diesen Flaschen befanden. Die Alaunerde gehöret eigentlich auch nicht mit zu den würklichen Bestandtheilen des Badewassers, sie ist nur mechanisch eingemischt.

Uebrigens erhellet aus den angestellten Versuchen, daß die Bestandtheile des Wassers aus der alten Badequelle im folgenden Verhältnisse stehen:

		In 10 Pfunden.				In 1 Pfunde.	
Harzstoff	—	1½	Gran	—	—	=	$\frac{3}{20}$ Gran
Kochsalz	—	8	—	—	—	=	$\frac{4}{5}$ —
Salzgesauertes							
Bittersalz	22	—	—	—	=	$2\frac{1}{5}$	—
Bittersalz	61	—	—	—	=	$6\frac{1}{10}$	—
Luftgesauertes							
Eisen	$5\frac{1}{2}$	—	—	—	=	$\frac{11}{20}$	—
Luftgesauerte							
Kalkerde	31	—	—	—	=	$3\frac{1}{10}$	—
Luftgesauerte							
Bittererde	19	—	—	—	=	$1\frac{9}{10}$	—
Luftgesauerte							
Alaunerde	9	—	—	—	=	$\frac{9}{10}$	—
Selenit	65	—	—	—	=	$6\frac{1}{2}$	—
Sand	(2½ Gran)	—	—	—	=	—	—
	222 Gran.			—	=	$22\frac{1}{5}$	—

Luftsäure 10 Kubikzoll in 16; $68\frac{1}{2}$ Kubikzoll in 100 Kubikzoll Wasser, und in 1 Pfunde 5 Gran.

Fünfter Abschnitt.

Von dem Augenbrunnen.

§. 1.

Physische Beschaffenheit des Wassers dieser Quelle.

A. Das Wasser dieser Quelle ist hell und klar, es schwimmt so wenig Eisenocker, wie sonst irgend etwas fremdes in demselben.

B. Die Temperatur des Wassers ist zu allen Zeiten dieselbe und 55° Fahrenheit, also um einen Grad geringer, wie die Temperatur des Hauptbrunnens.

C. Das Wasser dieser Quelle sprudelt und brauset auf. Die Blasen, die sich indes vom Boden der Quelle erheben, sind nur klein, in dieser Hinsicht gleicht es, so wie in vielen andern Eigenschaften dem Hauptbrunnen.

D. Der Geschmack des Wassers ist lieblich, säuerlich und eisenhaft.

E. Das Wasser hat durchaus keinen Geruch.

F. Das Bassin dieser Quelle ist mit einer sehr dünnen Lage rothgelber Erde überzogen.

G. Die specifische Schwere dieses Wassers fand ich gegen das reine destillirte, wie 1,0023 zu 1,0000.

§. 2.

Chemische Untersuchung.

Prüfung des Wassers durch die gegenwirkenden Mittel.

1ter Versuch. Lackmustinctur. 15½ Kubikzoll Lackmustinctur werden durch einen Kubikzoll Mineralwasser merklich geröthet. Die Röthe verschwindet an freyer Luft und in der Wärme.

Diesem Versuche zu folge ist die freye Säure des Mineralwassers flüchtiger Art, und eigentlich Luftsäure.

2ter Versuch. Fernabuckpapier. a. Das frische Mineralwasser verändert die rothe Farbe des Papiers in blau. b. Durch abgekochtes Wasser leidet die Farbe keine Veränderung.

Das Mineralwasser enthält nach diesen Versuchen sonst keine alkalische Stoffe, als luftgesauerte Erden.

3ter Versuch. Geistiger Galläpfelaufguß. a. Zehn Tropfen dieser Tinctur färben das so eben geschöpfte Wasser röthlich; nach Verlauf von 12 Stunden lag ein bräunlicher Niederschlag am Boden des Glases. b. In abgekochtem Wasser bringt die Galläpfeltinctur keine Veränderung der Farbe hervor.

Nach diesen Versuchen gehört ein wenig luftgesauertes Eisen zu den Bestandtheilen des Augenbrunnens.

4ter Versuch. Färbendes Alkali. a. Vier Gran färbendes Alkali fällten aus einem Pfunde dieses Wassers, das zuvor mit etwas Salpetersäure versetzt worden war, so wenig und so äuserst feines Berlinerblau, daß ich es nicht gehörig sammlen konnte. b. Das abgekochte Wasser litt gar keine Veränderung vom färbenden Alkali.

Die

Die Erfolge dieser Versuche beweisen gleichfalls die Gegenwart einer kleinen Menge des luftgesauerten Eisens.

5ter Versuch. Flüchtiges luftleeres Alkali. a. Einige Tropfen dieser Flüssigkeit fällten wenige Stäubchen Eisen. b. Jene Mischung wurde filtrirt und aufs neue mit dem Prüfemittel versetzt, es entstand ein weisser Niederschlag, der Kalk und Bittererde enthielt. c. Das flüchtige, ätzende Alkali fällte aus abgekochtem Mineralwasser reine Bittersalzerde.

Diesen Versuchen nach enthält das Wasser des Augenbrunnens luftgesauertes Eisen, luftgesauerte Kalkerde, Bittererde und bittererdige Neutralsalze.

6ter Versuch. Zuckersäure und zuckersaures Alkali. a. Vermischt man das frische Mineralwasser mit Zuckersäure, so entsteht ein weisser Bodensatz, etwa 7 Gran vom Pfunde. b. Vermischt man die Säure mit abgekochtem Wasser, so entstehen nur weisse Wolken. c. Vermischt man das frische Mineralwasser aber mit Vitriol oder Salpetersäure, und setzt dann erst zuckersaures Alkali zu, so werden 11 Gran zuckersaurer Kalk aus jedem Pfunde Wasser gefällt.

Nach a ist luftgesauerter Kalk, nach b und c aber Selenit im Wasser enthalten.

7ter Versuch. Salpetergesauerte Schwererde. a. Ich vermischte das Wasser erst mit etwas reiner Salpetersäure und dann mit dem eben gedachten Prüfemittel. Es fiel ein weisses Pulver, wiederhergestellter Schwerspath, nieder. b. Ich ließ 16 Loth Mineralwasser bis auf 2 Loth abrauchen, und filtrirte dies, nachdem es erkaltet war. Die Schwererdeauflösung zeigte auch hierin das Daseyn der Vitriolsäure an.

Der Erfolg des Versuchs a lehrt, daß das Wasser Selenit enthält; der Erfolg des Versuchs b aber, daß es noch andere und auflöslichere vitriolische Neutral- und Mittelsalze enthalten wird.

8ter Versuch. Silbervitriol-Auflösung. Sie fällte aus frischem Wasser, das mit reiner Salpetersäure versetzt war, etwas weisses Pulver, das am Tageslichte bald schwarz wurde.

Durch den Erfolg dieses Versuchs wird die Gegenwart salzgesauerter Neutral- und Mittelsalze erwiesen.

9ter Versuch. Die Auflösung des Bleyes und Silbers in Salpetersäure. a. Das salpetergesauerte Bley fällte einen weissen Niederschlag aus dem Mineralwasser. Die Hälfte dieses Niederschlages, oder das salzgesauerte Bley, war auflöslich in kochendem destillirten Wasser.

b. Das

b. Das filtrirte Mineralwasser wurde nun mit salpetersaurem Silber vermischt, es fiel ein braunes Pulver zu Boden.

Der Versuch a beweist die Gegenwart der Vitriol- und Salzsäure, und die Abwesenheit des Schwefels; der Versuch b aber, daß das Wasser etwas Extractivstoff enthält.

10ter Versuch. Starker Weingeist. a. Ich vermischte ein Pfund Mineralwasser mit 3 Pfunden Alkohol, es wurden 14 Gran weisses Pulver gefällt.

b. Das durchgegossene Flüssige wurde von der Silberauflösung trübe, und das kaustische Mineralalkali fällte aus der Mischung des Wassers und Weingeistes ein wenig Bittererde.

c. Die genaue Untersuchung des unter a erhaltenen Niederschlages ließ mich darin Bittersalz, Selenit, Eisen, Kalkerde und Bittersalzerde finden.

Diesen Versuchen zu folge wird das Wasser des Augenbrunnens salzsaures Bittersalz, vitriolsaures Bittersalz, Selenit, Eisen, Kalk- und Bittererde enthalten.

Folgerungen

aus den beschriebenen Versuchen.

Den Versuchen gemäß, die ich so eben beschrieben habe, enthält das Wasser des sogenannten

Augenbrunnens Luftsäure, Versuch 1. luftgesauertes Eisen, Versuch 3, 4, 5. luftgesauerte Kalkerde, Versuch 2, 5, 6, 10. Luftgesauerte Bittersalzerde, Versuch 6 und 10. Ferner enthält es vitriolgesauerte Salze, Versuch 7, 9 und 10; und salzgesauerte Salze, Versuch 8, 9 und 10. Endlich enthält es nach Versuch 9. nichts schwefelartiges, sondern nur etwas weniges Schleim oder Extractivstoff.

§. 3.

Versuche zur Bestimmung des Gehalts an Luftsäure.

Erster Versuch. Nach Bergmann.

A. Ich goß in eine kleine Retorte mit gekrümmten Halse 16 Kubikzoll Mineralwasser, verband die Retorte mit der übrigen Geräthschaft, und trieb die Luft durch nach und nach erhöhte Wärme aus. Es wurden $18\frac{3}{4}$ Kubikzoll in dem Zylinder aufgefangen.

B. Die Luft, welche das kleine Meßgeräth enthielt, wurde durch Kalkwasser geprüft, sie enthielt $2\frac{1}{2}$ Kubikzoll Luftsäure.

C. Der Zylinder, welcher die aus dem Mineralwasser entwickelte Luftsäure enthielt, wurde meh-

mehrere Stunden an einem kalten Orte aufbewahrt. Nach Verlauf von 5 Stunden hatte die Luft um $\frac{3}{4}$ Kubikzoll abgenommen, und von den noch übrigen 18 nahm das Kalkwasser 11 Kubikzoll auf. 16 Kubikzolle Mineralwasser enthielten demnach $13\frac{1}{2}$ Kubikzoll Luftsäure und 1 Pfund dieses Wassers $6\frac{3}{4}$ Gran.

Zweyter Versuch.

Nach Abich.

Ich setzte ein Pfund Mineralwasser einer Wärme von 112° aus, und verfuhr übrigens, wie ich mehrere male erzählt habe; das Wasser verlohr durch diese Operation $7\frac{3}{4}$ Gran am Gewicht. Man kann sicher annehmen, daß die Luftsäure 1 Gran Wasser mit aufgerissen hat, und die übrigen $6\frac{3}{4}$ Gran als das Gewicht der Luftsäure ansehen, die es noch nach dem Schöpfen, Eingiessen und Abwiegen enthielt.

§. 4.

Versuche

zur Bestimmung der festen Bestandtheile des Wassers, ihrer Menge und ihres Verhältnisses.

1ter Versuch. Zehn Pfund dieses Mineralwassers, wurden aufs vorsichtigste abgeraucht. Sie ga-

gaben einen glänzenden, blättrigen und spiesigten Rückstand von röthlicher Farbe. Das Gewicht dieses Rückstandes betrug 176 Gran; dies giebt für jedes Pfund $17\frac{6}{10}$ Gran.

2ter Versuch. a. Starker Weingeist, mit dem dieser Rückstand fleisig gerieben und dann digerirt wurde, nahm 12 Gran auf.

b. Die geistige Auflösung wurde abgeraucht, das Ueberbleibsel aber mit Weingeist in $5\frac{1}{2}$ Gran Kochsalz und 19 Gran Bittererdekochsalz zerlegt.

c. Aus dem Bittererdekochsalze sonderte ich durch Wasser und Vitriolsäure 1 Gran Harzstoff ab. Selenit fand sich nicht.

Dieses Mineralwasser enthielt also in 10 zehn Pfunden 1 Gran Harzstoff, $5\frac{1}{2}$ Gran Kochsalz, und 18 Gran salzsaures Bittersalz; jedes Pfund aber $\frac{1}{10}$ Gran Harzstoff, $\frac{11}{20}$ Gran Kochsalz und $1\frac{4}{5}$ Gran Bittererdekochsalz.

3ter Versuch. a. Den Rückstand vom 2ten Versuch (a) 164 Gran digerirte ich mit Wasser, filtrirte die Auflösung, sammlete das Unauflösliche und süßte dieses aus. Das Wasser hatte $64\frac{1}{2}$ Gran aufgenommen.

b. Die Auflösung überließ ich dem freywilligen Verdunsten, sie gab $9\frac{1}{2}$ Gran Selenit und 66 Gran langspiesigtes Salz. Den Selenit legte ich zu dem unauflöslichen Rückstande.

c. Die länglichten Kryſtallen wurden aufgelöſt und mit Mineralalkali zerlegt, die Erde aber geſammlet und dann wieder durch Vitriolſäure mittelſalzig gemacht. Ich erhielt 11 Gran Glauberſalz und 55 Gran Bitterſalz.

Dieſen Verſuchen zu folge enthielt jedes Pfund Waſſer $1\frac{1}{10}$ Gran Glauberſalz und $5\frac{1}{2}$ Gran Bitterſalz.

4ter Verſuch. a. Das Eiſen, die Erden und den Selenit $109\frac{1}{2}$ Gran, zog ich mit Königswaſſer aus, rauchte die Auflöſung ab, und nahm dem Rückſtande alles Auflösliche durch Weingeiſt weg. Nach dem Durchſeichen, Ausſüſſen und Trocknen des Rückſtandes wog dieſer $61\frac{1}{2}$ Gran.

b. Aus dieſer Auflöſung fällte ich das Eiſen durch flüchtiges luftleeres Alkali, ſammlete es, ſüßte es aus, und löſte es wieder in reiner Salzſäure auf. Luftſaures Mineralalkali fällte aus dieſer Auflöſung 4 Gran luftgeſauertes Eiſen; jedes Pfund Mineralwaſſer enthielt demnach $\frac{2}{5}$ Gran luftgeſauertes Eiſen.

5ter Verſuch. Die vom Eiſen gereinigte Auflöſung (4. Verſ. a.) rauchte ich ab, löſte die trockne Maſſe in wäſſrigtem Weingeiſt auf, fällte die Kalkerde durch Vitriolſäure und ſammlete den entſtandenen Selenit. Er wurde durch Kochen mit Waſſer und Mineralalkali zerlegt, und lieferte 33 Gran luftgeſauerte Kalkerde; für jedes Pfund alſo $3\frac{3}{10}$ Gran.

6ter Versuch. Die Bittersalzerde-Auflösung wurde nun bis zum Kochen erhitzt, und mit kochend heisser Lauge des luftsauren Alkalis zerlegt. Ich erhielt 11 Gran Bittersalzerde, oder für jedes Pfund Mineralwasser $1\frac{1}{10}$ Gran.

7ter Versuch. Endlich wurden die $61\frac{1}{2}$ Gran Rückstand (Versuch 4. a.) mit 500mal so vielem Wasser gekocht. Es blieb nichts übrig, und die Auflösung gab durch Abrauchen und Krystallisiren $61\frac{1}{2}$ Gran Selenit.

§. 5.

Bey Wiederholung der so eben erzählten Versuche, mit einem zweyten Rückstande von zehn Pfunden, fand ich einige unnennbare Verschiedenheiten. Die Resultate meiner jetzigen Zerlegung stimmen auch mit den Resultaten meiner Versuche vom Jahr 83 beynahe überein; denn nur allein von den beyden Stoffen, vom Eisen und der Luftsäure fand ich damals nicht so viel, und von den Salzen etwas mehr. Die Gründe und Ursachen des Warum? habe ich so oft angegeben, daß sie hier keiner Wiederholung bedürfen.

Uebrigens verhält sich die eigentliche Menge und das Verhältniß der Bestandtheile des Wassers aus dem Augenbrunnen folgendergestalt:

		In 10 Pfunden.		In 1 Pfunde.
Harzstoff	— =	1 Gran	=	$\frac{1}{10}$ Gran
Kochsalz	— =	$5\frac{1}{2}$ —	= =	$\frac{11}{20}$ —
Salzgesauerte Bittersalzerde	— =	18 —	= =	$1\frac{4}{5}$ —
Bittersalz	— =	55 —	1 =	$5\frac{1}{2}$ —
Glaubersalz	— =	11 —	= =	$1\frac{1}{10}$ —
Luftgesauer= tes Eisen	— =	4 —	= =	$\frac{2}{5}$ —
Luftgesauer= te Kalkerde	— =	33 —	= =	$3\frac{3}{10}$ —
Luftgesauer= te Bittererde	— =	11 —	= =	$1\frac{1}{10}$ —
Gelenit	— =	$61\frac{1}{2}$ —	= =	$6\frac{3}{20}$ —
		200 Gran.	= =	20 Gran

Luftsäure in 16 Kubikzollen $13\frac{1}{2}$; in 100 $84\frac{3}{5}$ Kubikzoll und in einem Pfunde $6\frac{3}{4}$ Gran.

Sechster Abschnitt.

Vom Säuerling.

Ich komme jetzt zur nähern Beschreibung einer Mineralquelle, die billig mehrere Aufmerksamkeit verdiente, als man ihr gönnt, denn ein so leichtes, angenehmes, vortreffliches und doch wirksames Wasser, wie der Pyrmonter Säuerling, dem Gesunden als wohlschmeckendes Getränk, und den entnervtesten Kranken als Heilmittel darbeut, fand ich sonst nirgend. Ich schätze das Wasser dieser

Quelle

Quelle ausserordentlich und nenne sie daher — sey es auch Vorurtheil — einen der edelsten Theile des Pyrmonter Thals.

§. 1.

Physische Beschaffenheit dieser Quelle.

A. Das Wasser des Säuerlings ist klar wie ein Krystall.

B. Es ist das kälteste unter allen Mineralwässern zu Pyrmont, denn die sich immer gleiche Temperatur dieses Wassers ist nur 53 Grad. Es ist also um 3 Grade kälter wie der Hauptbrunnen, um 5 Grade kälter wie der alte Badebrunnen, und um 2 Grade kälter als der Augenbrunnen.

C. Das Wasser dieser Quelle sprudelt, aber lange nicht so stark, wie die übrigen Mineralquellen in Pyrmont.

D. Der Geschmack dieses herrlichen Wassers ist höchst angenehm, säuerlich und erquickend.

E. Das Wasser hat durchaus keinen Geruch.

F. Das Bassin dieses Brunnens ist völlig rein, es ist so wenig mit Eisenocker, als Kalkerde, oder irgend einem andern Stoffe überzogen. Selbst in dem großen Reservoir, wo das Wasser der äusern Luft, eine Oberfläche von mehreren hundert Quadratschuhen darbeut, findet sich nichts von solchen Stoffen, welche das Wasser etwa abgesetzt haben

könnte k). Hieraus folgere ich, daß die Verbindung der Stoffe mit dem Wasser eine der innigsten ist, die man kennt. Wahrscheinlich trägt so wohl die Mischung des Wassers, als die geringe Wärme desselben, das seinige dazu bey.

G. Die specifische Schwere des Wassers ist kaum von der Schwere des destillirten Wassers verschieden, sie verhält sich wie 1,001 zu 1,000.

§. 2.

Chemische Untersuchung.

Prüfung des Wassers durch die Reagentien.

1ter Versuch. Lackmustinctur. a. Ein Theil Sauerling verändert die Farbe von fünf und zwanzig Theilen vollkommen blauer Lackmustinctur in ein angenehmes Roth. Diese Farbe verschwindet in der Wärme und an freyer Luft. b. Das abgekochte Mineralwasser verändert die Farbe der Tinctur nicht weiter.

Der Sauerling enthält nach a eine freye Säure, die b zu folge sehr flüchtig, also Luftsäure ist.

2ter

k) In dem großen Bassin nähret das Wasser verschiedene Wasserpflanzen, unter denen Myriophyllum spicatum, und Zanichellia palustris die vornehmsten sind.

ater Versuch. Fernabuckpapier. a. Der frischgeschöpfte Säuerling veränderte die rothe Farbe in blau. b. Das abgekochte Mineralwasser hatte keine Wirkung auf die rothe Farbe.

Der Säuerling wird auser luftgesauerten Erden keinen alkalischen Stoff enthalten.

3ter Versuch. Geistiger Galläpfelaufguß. a. Der Galläpfelaufguß erregte in frischgeschöpftem Säuerling keine Farbenveränderung. b. Ich vermischte 2 Pfund Säuerling mit 15 Tropfen reiner Salpetersäure, und rauchte das Wasser in einer reinen Schale ab, filtrirte den Ueberrest nach dem Erkalten, und vermischte ihn nun mit Galläpfelaufguß; es entstand auch jetzt keine Veränderung der Farbe.

Diesen Versuchen zu folge enthält der Sauerling kein Eisen.

4ter Versuch. Färbendes Alkali. a. Ich versuchte frischgeschöpftes, b. mit ein wenig Salpetersäure geschwängertes, auch c. gesauertes und dann abgerauchtes Mineralwasser mit diesem Prüfemittel. Ich fand überall keine Spur von Eisen, wenn ich mich der möglichst reinsten, färbenden Lauge bediente, die Versuche in einem etwas dunklen Zimmer anstellte, und alle Wärme vermied. So bald wie ich aber irgend eine dieser Cautelen aus

der

der Acht ließ, so erschien bey dem mit Säuren versetzten Mineralwasser und bey eisenreicher färbender Lauge mehr oder weniger blauer Niederschlag.

Die Erfolge dieser Versuche, die ich zu oft wiederholt habe, als daß sie mich hätten täuschen können, verneinen völlig die Gegenwart des Eisens.

5ter Versuch. Flüchtiges und ätzendes Alkali. a. Einige Tropfen ätzendes Alkali fällen kein Eisen aus dem Sauerlinge. b. Mehrere Tropfen fällen Kalkerde und Bittersalzerde. c. Aus abgekochtem und filtrirtem Sauerling fällte das Alkali eine geringe Menge Bittersalzerde.

Dem Versuch a zu folge enthält der Sauerling kein Eisen, nach b luftgesauerte Kalk- und Bittersalzerde; nach c aber bittererdige Neutralsalze.

6ter Versuch. Zuckersäure und zuckergesauertes Alkali. a. Aus frischem Sauerling schlug die Zuckersäure ein wenig zuckersauren Kalk nieder. b. In abgekochtem Wasser erregte die Säure nur eine weisse Wolke. c. Ich vermischte den frischen Sauerling mit einigen Tropfen Salpetersäure, und setzte hernachmals zuckersaures Alkali zu, es wurden 5 Gran zuckersaurer Kalk aus jedem Pfunde Wasser niedergeschlagen.

Der Säuerling enthält nach diesen Versuchen luftgesauerten Kalk und Selenit.

7ter Versuch. Salpetergesauerte Schwererde. a. Der Sauerling wurde mit etwas Salpetersäure vermischt, und hernachmals salpetergesauerte Schwererde zugesetzt. Es entstand etwas weniges wiederhergestellter Schwerspath. b. Ein Pfund Sauerling wurde bis auf 2 Loth abgeraucht, nach dem Erkalten filtrirt, und nun mit Schwererdeauflösung geprüft. Es wurde hier gleichfalls etwas Schwerspath gefällt.

Nach a enthält der Sauerling Selenit, nach b aber ein auflöslicheres vitriolgesauertes Salz.

8ter Versuch. Die Auflösung des Silbervitriols. Diese Auflösung fällte aus frischgeschöpftem und mit Salpetersäure versetztem Säuerling ein wenig Hornsilber.

Der Sauerling wird eine geringe Menge salzgesauerter Neutral- und Mittelsalze enthalten.

9ter Versuch. Salpetergesauertes Bley, salpetergesauertes Silber. a. Fällt man aus dem Sauerling durch salpetersaures Bley alles, was gefällt werden kann, so erhält man einen blendend weissen Niederschlag. Von diesem Niederschlage ist ein geringer Theil, das salzsaure Bley, im Wasser auflöslich. b. Die Silberauflösung

schlä

schlägt aus dem so bearbeiteten Säuerling eine geringe Menge gelbes Pulver nieder.

Diese Versuche enthalten neue Beweise für die Gegenwart der vitriol- und salzgesauerten Neutral- und Mittelsalze, und beweisen die Abwesenheit des Schwefels und die Gegenwart einer kleinen Menge Extractivstoff.

1oter Versuch. Alkoholisirter Weingeist. a. Der Weingeist schlägt eine geringe Menge Salze und Erden aus einer großen Menge Säuerling nieder.

b. Dieser so bearbeitete Säuerling wird noch durch die salpeterfaure Silberauflösung und das kaustische Alkali getrübt.

c. Die genaue Untersuchung der Stoffe, welche der Weingeist fällt, läßt in diesen Bittersalz, Selenit, Kalkerde und Bittererde finden.

Diese Versuche beweisen, daß der Säuerling außer salzgesauerter auch luftgesauerte Bittererde, Bittersalz, Selenit und Kalkerde enthält.

Folgerungen,
zu welchen die Versuche mit Reagentien veranlassen.

Der Säuerling enthält eine beträchtliche Menge Luftsäure 1ter Versuch, und kein luft-

gesauertes Eisen, 3ter, 4ter, 5ter und 10ter Versuch. Er enthält luftgesauerte Bitterfalzerde, 2ter, 5ter und 10ter Versuch, und luftgesauerte Kalkerde, 5ter, 6ter und 10ter Versuch. Ferner enthält das Wasser dieser Quelle vitriolische Salze 7ter, 9ter und 10ter Versuch; salzgesauerte Salze, 8ter, 9ter und 10ter Versuch. Endlich enthält es keinen Schwefel, sondern eine äußerst geringe Menge Extractivstoff, 9ter Versuch.

§. 3.

Versuche zur Bestimmung der eigentlichen Menge an Luftsäure im Säuerling.

Erster Versuch.

Nach Bergmann.

A. In eine Retorte von 24 Kubikzoll Inhalt, wurden 16 Kubikzoll frisch geschöpfter Säuerling gegossen, und die Retorte mit dem übrigen Geräth verbunden. Das Feuer entband $22\frac{1}{2}$ Kubikzoll Luft aus dem Wasser, die ich in dem mit Quecksilber gesperrten Gefäße auffing. Durch das Ausstellen an kältere Luft wurde die ganze Luftmenge bis auf $21\frac{3}{4}$ Kubikzoll vermindert.

B. Von der Luft, die nach dem Ausgießen des Wassers im Meßgeräth enthalten war, nahm das Kalkwasser $2\frac{3}{4}$ Kubikzoll auf.

C. Von

C. Von der größern Luftmenge sog das Kalkwasser $13\frac{1}{2}$ Kubikzoll ein, und der niedergefallene Kalk betrug 14 Gran.

Diesen Versuchen zu folge enthalten 16 Kubikzolle Säuerling $16\frac{1}{2}$ oder etwas mehr als ihr eigenes Volumen an Luftsäure, und jedes Pfund wird $9\frac{1}{4}$ Gran Luftsäure enthalten.

Zweyter Versuch.

Nach Abich.

Ein Pfund Säuerling, das ich in der oft erwähnten Geräthschaft erhitzte, verlohr $9\frac{3}{4}$ Gran an Gewicht, und die Luft, welche sich während dieser Operation entwickelte, fällte $16\frac{5}{8}$ Gran Kalkerde aus reinem Kalkwasser.

Nimmt man jene Data zusammen, so erhellet aus dem Erfolge dieses Versuchs gleichfalls, daß ein Pfund Säuerling $8\frac{1}{4}$ Gran Luftsäure enthält.

§. 4.

Zerlegung der festen Bestandtheile; Versuche zur Bestimmung ihrer Menge und ihres Verhältnisses.

1ter Versuch. 25 Pfund Säuerling, die ich in einer porzellain Schale abrauchte, gaben 122 Gran Rückstand. Dieser Rückstand war ganz weiß, und enthielt glänzende Blätter und Spiesgens.

2ter Versuch. a. Ich zerrieb diesen Rückstand, und übergoß ihn mit Weingeist. Der Weingeist nahm 15 Gran auf.

b. Die geistige Auflösung wurde abgeraucht, und gab 13 Gran Kochsalz, 8 Gran salzsaures Bittersalz, und 3 Gran Extractivstoff.

Jedes Pfund Säuerling enthält also $\frac{13}{25}$ Gran Kochsalz, $\frac{8}{25}$ Gran salzsaures Bittersalz, und $\frac{3}{25}$ Gran Extractivstoff.

3ter Versuch. a. Den Ueberrest vom 2ten Versuch (a) 107 Gran, übergoß ich mit destillirtem Wasser, es wurden 37 Gran aufgenommen.

b. Die Auflösung rauchte man ab, sie gab $8\frac{3}{4}$ Gran Selenit, und 39 Gran säulenförmiger Kryſtallen.

c) Der Selenit wurde zum unauflöslichen Rückstande gelegt, die Kryſtallen aber gehörig untersucht, sie bestanden aus 5 Gran Glaubersalz und 34 Gran Bittersalz.

Jedes einzelne Pfund Säuerling enthält demnach $1\frac{9}{25}$ Gran Bittersalz und $\frac{1}{5}$ Gran Glaubersalz.

4ter Versuch. a. Der Selenit und die Erden, $78\frac{3}{4}$ Gran, wurden mit Königswasser und Weingeist ausgezogen; es blieben 19 Gran eines weissen Pulvers übrig.

b. Gall-

b. Galläpfelaufguß und flüchtiges ätzendes Alkali entdeckten kein Eisen in dieser Auflösung, und verdünnte Vitriolsäure fällte 76 Gran Selenit.

c. Der Selenit wurde durch luftsaures Alkali zerlegt; er gab $46\frac{1}{2}$ Gran Kalkerde, dies giebt für jedes Pfund $1\frac{43}{50}$ Gran luftsaure Kalkerde.

5ter Versuch. Die Auflösung (4ter Versuch b.), die nun von Kalkerde frey war, wurde durch luftgesauertes Mineralalkali zerlegt; ich sammlete 14 Gran Bittersalzerde, oder von jedem Pfunde Säuerling $\frac{14}{25}$ Gran.

6ter Versuch. Das Ueberbleibsel vom vierten Versuch (a), wurde mit vier Pfund Wasser gekocht, die 19 Gran lösten sich ganz auf, und waren also lauterer Selenit.

§. 5.

Die Erfolge derjenigen Versuche, die ich hier beschrieben habe, sind sehr wenig von jenen Resultaten verschieden, welche der Herr Leibmedicus Marcard in seiner Beschreibung von Pyrmont bekannt machte. Die geringe Menge Eisen, die ich im Jahr 1783 im Säuerling gefunden zu haben wähnte, fehlt freylich bey meinen jetzigen Angaben, ich gestehe aber aufrichtig, daß ich damals das Eisen wohl nicht aus dem Rückstande des Säuerlings geschieden haben werde, sondern

daß mich der Eisenhinterhalt in der Maquerschen färbenden Lauge, deren ich mich damals bediente, verführt hat, dem Säuerlinge einen Bestandtheil zuzuschreiben, den er nicht würklich enthält. Ich bin so sicher von der Gewißheit dieser Sache überzeugt, wie ich es nur von irgend einer chemischen Wahrheit seyn kann, und sehe diese Beobachtung als einen neuen Beweis der schon oft von mir vorgetragenen Behauptung an, daß die färbende Lauge Veranlassung zu zahllosen Irrthümern giebt, wenn man bey ihrem Gebrauch nicht alle neuere Beobachtungen benutzt.

Tabelle

über die Menge und das Verhältniß der Bestandtheile des Säuerlings.

	In 25 Pfunden.				In 1 Pfunde.		
Harzstoff	—	3	Gran	—	—	=	$\frac{3}{25}$ Gran
Kochsalz	—	13	—	—	—	=	$\frac{13}{25}$ —
Salzgesauertes Bittersalz	8	—	—	—	=	$\frac{8}{25}$	—
Bittersalz	34	—	—	—	=	$1\frac{9}{25}$	—
Glaubersalz	5	—	—	—	=	$\frac{1}{5}$	—
Luftgesauerte Kalkerde	$46\frac{1}{2}$	—	—	—	=	$1\frac{43}{50}$	—
Luftgesauerte Bittererde	14	—	—	—	=	$\frac{14}{25}$	—
Selenit	19	—	—	—	=	$\frac{19}{25}$	—
	$142\frac{1}{2}$	Gran.		—	=	$5\frac{37}{50}$	Gran.

Luft-

Luftsäure. In 16 Kubikzoll 16 $\frac{1}{2}$ Kubikzoll, in 100 aber 103 $\frac{1}{8}$ Kubikzoll, und in einem Pfunde 8 $\frac{1}{4}$ Gran.

Siebenter Abschnitt.

Beantwortung der Frage: enthält das Pyrmonter Mineralwasser Schwefel? Tabellarische Darstellung der verschiedenen Untersuchungen des Pyrmonter Wassers. Tabellarische Vergleichung des Pyrmonter, Driburger und Meinberger Mineralwassers.

§. 1.

In den vorhergehenden Abschnitten habe ich meinen Lesern Rechenschaft von den zahlreichen Versuchen gegeben, die ich seit dem Monath März dieses Jahres mit den verschiedenen Pyrmonter Mineralwässern angestellt habe. In diesem Abschnitte werde ich noch einiger Versuche erwähnen, die ich oben nicht gut einschalten konnte, und die ohnehin Beziehung auf alle Pyrmonter Mineralquellen haben, indem sie einen Bestandtheil betreffen, den man ihnen allen in älteren Zeiten zuschrieb. Dann folgt eine Tabelle über die verschiedenen Untersuchungen, die von fremden und einheimischen Scheidekünstlern mit dem Mineralwasser aus der Hauptquelle zu Pyrmont angestellt sind, und eine zweyte über den wahren

Gehalt des Pyrmonter, Driburger und Meinberger Mineralwassers beschließt das Ganze.

§. 2.

Enthält das Pyrmonter Mineralwasser Schwefel oder schwefelartige Luft?

A. Der verstorbene Seip versichert l), daß aus dem Pyrmonter Brunnensalze wahrer Schwefel und Schwefelgeist erhalten werden könne, wenn man nehmlich dieses Salz einem starken Sublimirfeuer aussetze. Er unterstützt diese Behauptung durch eigene Versuche, die er mit den Rückständen von 115 Pfund Pyrmonter Mineralwasser angestellt haben will.

Der verewigte Bergmann erwähnt dieses Seipschen Versuchs m), erzählt aber zugleich, daß er sich, indeß vergeblich, alle Mühe gegeben habe, den Schwefel und Schwefelgeist im Pyrmonter Wasser zu finden. Herr Bergmann, der sonst sehr große Hochachtung für Seip zu haben scheint, und ihm vielleicht nur nicht geradezu widersprechen wollte, wählte einen Mittelweg, um diesen Widerspruch zwischen den Erfolgen der Versuche Seips und der seinigen aufheben zu können. Er nahm nehmlich an, daß die vitriolisirte

l) Seips Beschreibung von Pyrmont. S. 211.
m) Bergmanni Opuscul. Vol. I. p. 221.

firte Magnesia des frischen Pyrmonter Wassers statt der reinen Vitriolsäure vielleicht mit flüchtiger Vitriol- oder Schwefelsäure verbunden, und daß der phlogistische Theil dieser Säure verdunstet seyn könne, ehe das Mineralwasser Schweden erreicht habe; daß also die vitriolisirte Magnesia, bis auf den Unterschied in der Basin, an der Quelle zu Pyrmont, genau das seyn werde, was das Schwefelsalz ist, das Stahl erfand. Nehmlich ein aus Vitriolsäure, Schwefel — oder Phlogiston, wie er es nannte — und Bittersalzerde bestehendes schwefelartiges Neutralsalz.

B. Bey allen Versuchen, die ich mit dem Pyrmonter Wasser sowohl in vorigen Zeiten als jetzt anstellte, habe ich nie eine Spur von Schwefel oder Schwefelsäure entdecken können. Denn gesetzt, es wäre auch nur ein Stäubchen Schwefel oder Schwefelsäure im Wasser enthalten, so müßten diese doch gefunden werden, wenn man das Wasser mit den Auflösungen der weißen Metalle, des Silbers, Bleyes, oder Queckſilbers vermischt. Diese — und vorzüglich das Bley — würden dann mehr oder weniger braun gefärbt zu Boden fallen, aber nie sahe ich etwas der Art.

C. Ich habe ferner den Rückstand von 25 Pfund Pyrmonter Mineralwasser durch die bekannten Verfahrungsarten von Eisen und Extractivstoff befreyet, und ihn dann dem heftigsten Sublimirfeuer unterworfen. Es stieg nichts auf,

das

das einem schwefelartigen Sublimat geähnelt hätte, und ging nichts über als ein wenig unschmackhaftes, reines und geruchloses Wasser.

Der Rückstand von dieser Arbeit wurde mit Salzsäure übergossen, es entwickelte sich aber der Geruch der schwefelartigen Luft nicht.

D. Nahm ich aber zu diesen Versuchen den Rückstand von 50 Pfunden Wasser, so wie ich ihn aus dem Wasser erhalten hatte, so stieg allerdings eine unbedeutende Kleinigkeit gelber schwefelartiger Sublimat, etwa 6 Gran auf, und in der Vorlage fanden sich 83 Gran einer schwachen Schwefelsäure.

Den Rückstand von dieser Arbeit übergoß ich mit Salzsäure, und der unangenehme Geruch der schwefelartigen Luft war unverkennbar.

E. Ich nahm ferner die von einander geschiedenen Bestandtheile von 50 Pfund Mineralwasser, nehmlich das Bittersalz, Glaubersalz, den Selenit, die Erden und das Eisen, vermischte diese mit 6 Gran Erdharz und unterwarf diese Mischung dem Sublimirfeuer. Es wurde bey diesem Versuche etwas Schwefel und Schwefelgeist erhalten, und aus dem Rückstande entwickelte Salzsäure zehn bis zwölf Kubikzolle schwefelartige Luft.

F. Aus diesen Versuchen darf man ja wohl mit Recht folgern, daß nur dann Schwefel, Schwefelgeist

felgeist und schwefelartige Luft aus den festen Bestandtheilen des Pyrmonter Wassers zu erhalten stehen, wenn man die Rückstände nicht gehörig von allem anhängenden Extractivstoff und dem Eisen gereinigt hatte; daß aber keiner dieser Stoffe erscheint, und erscheinen kann, wenn man das alles sorgfältig absondert, was Brennstoff herleihen könnte, der zur Bildung des Schwefels und der schwefelartigen Stoffe aus den vitriolgesauerten Salzen des Pyrmonter Wassers unentbehrlich ist. Um Seips Erfahrungen zu erklären, darf man also keinesweges annehmen, daß die vitriolgesauerte Magnesia des Pyrmonter Wassers flüchtige Schwefelsäure enthält, sondern nur dreist behaupten, Seip habe den Schwefel selbst gebildet, den er nur geschieden zu haben wähnte.

Bergmann irrte demnach in der Art, wie er Seips Erfahrungen erklärte, oder er wollte vielmehr, aus zu weit getriebenem Vorurtheil für die Richtigkeit derselben, ihr eine so naturgemäße Erklärung unterlegen, als er nur zu finden im Stande war. Freylich fragt er: „woher so viel „Phlogiston in der vitriolisirten Magnesia des Pyr„monter Wassers? Ließ Seip vielleicht das Ei„sen bey dem Rückstande, welchen er der Sub„limation unterwarf? ist das, so bedarfs kei„nes Sehers, um die Entstehung des Schwefels „zu erklären; denn selbst das verkalkte Eisen ent„hält ja noch so viel Phlogiston, als zur Bildung „einer kleinen Menge Schwefel nöthig ist.“

G. Ch

F. Ich habe übrigens jene Versuche mehr als einmahl wiederholt, ich habe sie im Jahr 1783 mit den Rückständen der sämmtlichen Mineralquellen zu Pyrmont angestellt. Die Erfolge von allen diesen Versuchen waren sich immer gleich, ich glaube daher nicht zu irren, wenn ich dem Pyrmonter Mineralwasser den Schwefel und alle schwefelartigen Stoffe ganz absprechе, und behaupte, Herr Seip würde aus den Rückständen des Pyrmonter Wassers nie Schwefel geschieden haben, wenn er sie gehörig vom Eisen und Extractivstoff gereinigt hätte. Herr Seip lebte indes in einem Zeitalter, da die Zerlegungskunst der Mineralwässer, so wie überhaupt die ganze Scheidekunst, noch in ihrem Jünglingsalter war, da man die Luftsäure und viele andere Stoffe gar nicht kannte, und durchaus in allen Mineralwässern einen flüchtig-geistigen Vitriol, einen ätherisch-schwefeligten Brunnengeist, oder wenn man ja körperlicher zu seyn für gut fand, Vitriol, Schwefel und Schwefelsäure finden wollte.

§. 3.

Kurze und tabellarische Uebersicht der chemischen Untersuchungen, die seit einem Zeitraume von zwölf Jahren mit dem Pyrmonter Wasser angestellt sind.

A. Ich habe oben schon im zweyten Abschnitt in der Einleitung zum 4ten §. gesagt, daß das Mine-

C

Pyr
Versuc

berfalz

Bran.

1

0

0

0

Mineralwasser aus der Pyrmonter Hauptquelle von Bergmann, Higgins, v. Beroldingen, Kratz, einem Ungenannten und von mir untersucht sey. Billig hätte ich bey Erzählung meiner jüngsten Versuche auf alle diese Untersuchungen Rücksicht nehmen, und das Abweichende in den Resultaten dieser verschiedenen Untersuchungen beybringen sollen, ich habe dies aber unterlassen, weil ich sonst meinen Aufsatz mit Anmerkungen würde überladen haben, und demohngeachtet das Abweichende aller dieser Resultate nie so anschaulich hätte machen können, als es in der folgenden Tabelle B. geschehen wird, welche die Resultate von sieben verschiedenen Untersuchungen des Pyrmonter Mineralwassers enthält.

B. Diese Tabelle hat einen doppelten Nutzen; sie bietet uns erst eine allgemeine und anschauliche Uebersicht der verschiedenen Untersuchungen des Pyrmonter Mineralwassers und ihrer Erfolge dar, und lehrt uns ferner, daß nicht so sehr, wie Herr Morell glaubt, das Gewicht oder Gemäß, dessen sich der Scheidekünstler bey seinen Untersuchungen bedient, sondern mehr die Art, wie er arbeitet, die Handgriffe, die er anwendet, und der jedesmalige Zustand des Mineralwassers Einfluß auf die Erfolge seiner Versuche haben können.

C. Der Tabelle zu folge ist indeß der jedesmalige Zustand des Pyrmonter Mineralwassers in weit geringerer Maße, als die Art zu untersu-

| | | |

Pyr
Ersuc
ersalz
ran.
0
0
0

Mineralwasser aus der Pyrmonter Hauptquelle von Bergmann, Higgins, v. Beroldingen, Kratz, einem Ungenannten und von mir untersucht sey. Billig hätte ich bey Erzählung meiner jüngsten Versuche auf alle diese Untersuchungen Rücksicht nehmen, und das Abweichende in den Resultaten dieser verschiedenen Untersuchungen beybringen sollen, ich habe dies aber unterlassen, weil ich sonst meinen Aufsatz mit Anmerkungen würde überladen haben, und demohngeachtet das Abweichende aller dieser Resultate nie so anschaulich hätte machen können, als es in der folgenden Tabelle B. geschehen wird, welche die Resultate von sieben verschiedenen Untersuchungen des Pyrmonter Mineralwassers enthält.

B. Diese Tabelle hat einen doppelten Nutzen; sie bietet uns erst eine allgemeine und anschauliche Uebersicht der verschiedenen Untersuchungen des Pyrmonter Mineralwassers und ihrer Erfolge dar, und lehrt uns ferner, daß nicht so sehr, wie Herr Morell glaubt, das Gewicht oder Gemäß, dessen sich der Scheidekünstler bey seinen Untersuchungen bedient, sondern mehr die Art, wie er arbeitet, die Handgriffe, die er anwendet, und der jedesmalige Zustand des Mineralwassers Einfluß auf die Erfolge seiner Versuche haben können.

C. Der Tabelle zu folge ist indeß der jedesmalige Zustand des Pyrmonter Mineralwassers in weit geringerer Maße, als die Art zu untersu-

chen, Schuld an dem Abweichenden der Erfolge. Denn da die Resultate meiner Versuche, vom Jahr 1783 und 1788, unter sich selbst, und mehr mit den Resultaten der Versuche des Ungenannten vom Jahr 1781 n), und selbst in einigen Stoffen mit Kratz und Bergmanns Versuchen ziemlich genau zutreffen, so folgt daraus, daß unter den fixen und flüchtigen Stoffen des Pyrmonter Wassers und ihrer Menge kein so großer Unterschied statt findet, wie man bey flüchtiger Betrachtung und Vergleichung einiger Reihen der Tabelle glauben möchte.

Mehr oder weniger Verschiedenheit in der Menge der Stoffe, vorzüglich der auflöslichern Salze findet statt, und muß statt finden, aber so ungeheuer groß, wie sie nach Higgins beym Selenit, und nach Andern bey der Bittersalzerde statt haben müßte, giebt es doch wahrlich nicht; dies lehren wenigstens meine diesjährigen und zu ganz verschiedenen Zeiten unternommene Untersuchungen. Höchst wahrscheinlich hat also die Art, wie dieser oder jener Scheidekünstler bey seiner Analyse zu Werk ging, die mehrsten Abweichungen verursacht, welche

n) Dieser Ungenannte soll, wie ich von sicherer Hand weiß, einer unserer ersten deutschen Analysten seyn. In dem Aufsatze, den ich besitze, sagt er: „daß „er die Menge eines jeden Bestandtheils blos „darum in runden Zahlen angegeben habe, damit „ihn der Leser nicht einer zu ängstlichen Mikrologie beschuldigen könne.

che die gedachte Tabelle enthält. Ich würde dies noch weit anschaulicher darthun können, wenn es hier Zeit und Ort wäre, die Verfahrungsarten zu erzählen, deren sich einige der angeführten Scheidekünstler, bey der Zerlegung der Rückstände des Pyrmonter Wassers bedienten. Es würde sich dann deutlich ergeben, warum der eine so ungeheuer viel Selenit, der andere so viele Bittersalzerde, der dritte so wenig Bittersalz, und Andere manche Stoffe gar nicht gefunden haben.

§. 4.

Tabellarische Darstellung der verschiedenen Bestandtheile, ihrer Menge und ihres Verhältnisses im Pyrmonter, Driburger und Meinberger Mineralwasser.

A. Durch den Inhalt der vorhergehenden Abschnitte glaube ich meine Leser in Stand gesetzt zu haben, daß sie das Pyrmonter Mineralwasser nun gehörig würdigen, es leicht mit allen übrigen Mineralwässern vergleichen, und ihm in einer systematischen Eintheilung aller Mineralwässer Deutschlands seine eigentliche Stelle anweisen können. Um ihnen aber die Mühe dieser Vergleichung in etwas zu erleichtern, so habe ich die Tabelle C. entworfen, welche die Bestandtheile der drey berühmtesten Mineralwässer der hiesigen Gegend

neben einander stellet. Diese Tabelle gründet sich ganz allein auf meine Untersuchungen dieser Mineralwässer, und wird, wenn sie auch weiter keinen Nutzen hat, doch dem practischen Arzte die Wahl erleichtern, wenn er etwa unschlüßig seyn sollte, ob er die Heilung seiner Kranken dem Pyrmonter, Driburger oder Meinberger Mineralwasser überlassen soll o).

B. Die Tabelle C. welche ich vorgelegt habe, lehrt uns die Bestandtheile der drey genannten Mineralwässer nach einer Mittelzahl kennen, die sich beym Pyrmonter auf Versuche mit 175 Pfund, beym Driburger auf Versuche mit 100 Pfund, und beym Meinberger auf ähnliche Versuche mit 80 Pfund Wasser gründet, sie ist also höchst wahrscheinlich die richtigste, die bis jetzt nur hat bekannt gemacht werden können, wenn ich es anders wagen darf, meine Untersuchungen dieser Mineralwässer als richtig und genau und ihre Resultate als treffend anzusehen.

C.

o) Die Bekanntmachung dieser Tabelle ist ohnehin Pflicht für mich. Man hat vor Kurzem eine andere ähnliche Tabelle bekannt gemacht, von der man behauptete, sie sey auf meine Versuche gegründet. — Dies ist aber nichts weniger als Wahrheit, so wie es auch falsch ist, daß ich sie entworfen und hergegeben habe. Sie enthält offenbare Unrichtigkeiten, zu Gunsten des einen dieser drey Mineralwässer, um es recht hoch über die beyden andern erheben zu können.

C. Der Tabelle C. zu folge ist die Summe der Bestandtheile im Driburger Wasser die größte, und im Meinberger die kleinste, denn das Driburger Wasser enthält in 25 Pfunden, $191\frac{3}{16}$ Gran mehr als das Pyrmonter, und 490 Gran mehr als das Meinberger Mineralwasser. Diesemnach ist also das Meinberger Wasser das leichteste unter diesen drey Mineralwässern.

D. Das Driburger Wasser ist reich an Luftsäure, reich an luftgesauertem Eisen, reich an Kalkerde, und reich an vitriolgesauerten Salzen, aber auf der andern Seite auch eben so reich an Selenit; es enthält $54\frac{1}{4}$ Gran Selenit mehr als das Pyrmonter Mineralwasser.

E. Das Meinberger Mineralwasser hat ein besonderes Prinzip in seiner Mischung, das den andern beyden Mineralwassern fehlt: ich meine die schwefelartige Luft, die ihm indes Eigenschaften ertheilt, welche die Allgemeinheit seines Gebrauchs etwas einschränken. Es besitzt übrigens nur wenig Eisen, eine sehr geringe Menge Salze, Bittersalzerde und Selenit, bey einer im Verhältniß dieser Stoffe sehr großen Menge Kalkerde.

F. Das Pyrmonter Wasser hat eine sehr vortreffliche Mischung, es enthält eine beträchtliche

Menge Bittersalz, Glaubersalz und Kochsalz; es führt weit weniger Kalkerde und Selenit als das Driburger Wasser, bey einer alle andere Mineralwässer übertreffenden Menge belebender Luftsäure. Es enthält unendlich viel mehr Bittersalzerde, und beynahe eben so vieles Eisen als das Driburger, und von allen wirksamen Stoffen, die es in seiner Mischung hat, weit mehr als das Meinberger Mineralwasser. Diese seine glückliche Mischung ist Ursach an dem außerordentlichen Rufe, den es seit Jahrhunderten besitzt, und den es mit dem größten Rechte verdient.

II.

Chemische Untersuchung

des

Sedativ-Spaths

von

Lüneburg.

Veniet tempus, quo ista, quae nunc latent, in lucem dies extrahet.

Seneca.

Chemische Untersuchung

des

Lüneburger Sedativ = Spaths.

Tincal — Borax terreus.

Einleitung.

In dem sogenannten Kalkberge, einem eigentlichen Gipsflötze bey Lüneburg, finden sich in einer Kluft, die am obern Theile des Gebirges befindlich ist, ganz besonders gebildete Steinkrystallen. Diese Krystallen sitzen in dem lockern röthlichen Gipse, der die Wände jener Kluft ausmacht, und fallen heraus, wenn man ihn losbricht. Längst waren diese Krystallen in Lüneburg unter den Nahmen Würfelsteine bekannt, und ehemahls so häufig, so wenig geachtet, daß man sie zu ganzen Karrenvoll in den Gypsofen fuhr, brannte, pülverte und als Gips verkaufte. Sie würden daher nur dort allein gekannt seyn, wenn nicht der Herr Lieutenant Lasius das Publicum auf diese mineralogische Seltenheit aufmerk-

merksam gemacht, und sie zuerst unter dem Nahmen kubische Quarz-Krystallen beschrieben hätte *).

Ich habe diese so sonderbar krystallisirte Steinart untersucht, und lege hier meine oft wiederholten und unter verschiedenen Veränderungen angestellte Urtersuchungen dem Publicum zur Prüfung vor. Hat meine Arbeit — die nicht ohne Mängel seyn kann, weil ich mich in einem ganz neuen Felde befand — auch weiter keinen Verdienst, so lehrt sie uns doch ein neues Mittel kennen, dessen sich die allwirkende Natur bey der Bildung ihrer, zwar nicht organisirten, aber doch äußerst regelmäßig gebildeten Stoffe bedient; läßet uns im Innern eines uralten Gebirges einen Stoff finden, dessen Ursprung man vor Kurzem noch nicht genau kannte, und den man nie im Innern der Erde, sondern nur auf ihrer Oberfläche gefunden hat.

§. 1.

*) Der Herr Lieutenant Lasius erhielten die ersten dieser Krystallen aus den Händen des Herrn Ingenieur-Majors du Plat. Der Güte des Hrn. Lieutenants Lasius und des Herrn Professors Arneimann verdanke ich es, daß ich diese Seltenheit habe untersuchen, und die gemachte Entdeckung durch öftere Wiederholung meiner Versuche habe bestätigen können. Beyden Männern statte ich hier meinen öffentlichen Dank für ihre gütige Unterstützung ab.

§. 1.

Aeußere Eigenschaften dieser Krystallen.

Die Größe dieser Krystallen ist sehr verschieden; die kleinsten haben eine Linie, und die allergrößesten einen halben englischen Zoll im Durchmesser.

Die Figur derselben ist eigentlich kubisch. Bey den kleinsten ist diese Figur vollkommen, und man trift selten einen an, dessen Kanten abgestumpft wären, bey den größern, vorzüglich bey denen, die sich völlig erhalten haben, ist durch die Abstumpfung ihrer 8 Körperwinkel und ihrer 12 Kanten ein Körper von 26 Seiten entstanden. Es findet sich mehr als eine Verschiedenheit in der Art, wie diese 26 Seiten gebildet sind, deren nähere Beschreibung ich aber meinem verehrungswürdigen Freunde Lasius überlassen habe.

Ihre Farbe ist bey den mehresten weiß, bey einigen aber graulich, bey andern fast amathyst- oder aquamarin farben.

Einige wenige sind ganz durchsichtig, andere halb durchsichtig, die mehrsten aber undurchsichtig.

Bey den mehrsten ist die äusere Rinde zerfressen, und selten findet man einen Krystall, der sich ganz erhalten hätte; ja bey einigen scheint der Stoff, der die äußere Rinde zernagte, auch in das Innere eingedrungen zu seyn, und dann

zerfallen sie bey einem Hammerschlage leicht in ein gröbliches Pulver, das unter der Luppe mehr strahlig als blättrig aussieht.

Die Krystallisation dieser Steine ist indeß nichts weniger als strahlig, sie bestehen aus lauter Lamellen. Ich besitze einige Krystallen, an deren Seiten etwas abgestoßen ist, hier kann man deutlich die verschiedenen Lagen erkennen, die das Ganze bildeten. Einer unter diesen schadhaften Steinen zeichnet sich vorzüglich aus, er war es, an dem ich zuerst die Bemerkung machte, daß das Gefüge der Krystallen lamellös sey. Die äussere Lage dieses Steins steht an einigen Stellen so sehr von dem innern Kerne ab, daß man füglich mit einer feinen Nadel zwischen dieser Decke und dem Kern herumfahren, und alles untersuchen kann. Diese Decke zeigt sich unter der Luppe als Lage an Lage, Blatt an Blatt. Der innere und entblößte Kern dieser Steine hat genau die Figur der äußern Seitenflächen, er ist abgestumpft und vielseitig wie sie. Ich besitze außer diesen Krystallen noch einige andere, die in anderer Hinsicht merkwürdig sind. Diese sind gleichfalls nicht vollkommen und doch nicht schadhaft. An den Stellen, wo ihnen etwas fehlt, haben sie trichterförmige Vertiefungen, die aus vier gleichen Seitenflächen bestehen, und vollkommene Gleichheit mit den pyramidalförmigen Kochsalzkrystallisationen zeigen. Wahrscheinlich besteht also der ganze

und vollkommene Kubus aus in einander geschobenen Pyramiden, und bestätigt so Bergmanns Meinung, die er von der Entstehungsart der kubischen Kryställisationen hegte.

Die Kryställen sind beträchtlich hart; sie ritzen Glas, und schlagen mit dem Stahle lebhafte Funken.

Ihre Schwere ist nicht beträchtlich, sie gleichen in diesem Stücke dem Quarz und weißen Feldspathe: ich fand sie bey mehreren Versuchen gegen reines Wasser, wie 2,566 : 1,000. Kurz sie gleichen ihren Eigenschaften nach in mancher Hinsicht dem Quarz, in andern dem Feldspath; am mehrsten kamen sie indeß mit dem ganz weissen Diamantspath überein, von dem ich aber nur ein äußerst kleines Stück mit ihnen habe vergleichen können *).

§. 2.

Ihr Verhalten im Wasser, Feuer, Alkalien und Säuren.

Kocht man diese Kryställen ganz oder gepulvert mit Wasser, so verliehren sie fast nichts, und nur die geringe Menge Selenit wird aufgelöst, der etwa

*) Herr L. Lasius hat dieß Stückchen Diamantspath aus England erhalten, es ist weiß, und auf dem Bruche strahlig.

etwa auf ihrer Oberfläche sitzt, oder die zerfressenen Stellen ausfüllt. Ich habe mehreremahle 100 Gran des gepülverten Steines mit Wasser gekocht, das Wasser nahm oft nur $\frac{1}{2}$, oft aber $1\frac{1}{2}$ bis 2 Gran auf. Nach vorsichtigem Abrauchen dieses Wassers, das man in gewogenen Gefäßen vornahm, erhielt man fast immer genau so viele Selenitkrystallen wieder, als der Verlust betrug, den die Steine zuvor erlitten hatten.

Setzt man diese Krystallen mehrere Stunden dem Feuer aus, so daß sie dunkelroth glühen, so wird ihr Gewicht nicht vermindert, sie werden aber ihres Glanzes beraubt. Läßt man sie sehr lange und weiß glühen, so verliehren sie von 100 Theilen nur $\frac{1}{2}$ Theil. Irre ich nicht, so knistern sie im Anfang des Glühens, wie krystallisirter Feldspath. Bey heftigem langdauerndem Glühen scheinen sie an den Kanten etwas verlohren zu haben, sind nun mürber geworden, und lassen sich leicht zertrümmern, greifen aber dem ungeachtet beym Zerreiben noch immer die härtesten Körper an.

Setzt man sie endlich in einem bedeckten Tiegel dem gedenkbar heftigsten Feuer aus, so sintern sie erst zusammen und schmelzen endlich zu einem gelblichen Glase.

Wirft man einen kleinen Krystall in fließendes Mineralalkali, so sinkt er unter, und es scheint, als

als wenn das Alkali keine Wirkung auf ihn hätte. Er kann an Gewicht und Gestalt fast unverändert wieder hervorgezogen werden.

Wirft man gepülverte Krystallen in schmelzendes Mineralalkali, so sinkt das Pulver unter, und man muß sehr lange Zeit und vieles Feuer anwenden, ehe nur einigermaßen eine wechselseitige Wirkung dieser Stoffe auf einander Statt hat. Eine vollkommene Zerlegung des Steins erreichte ich auf diesem Wege nie.

Wirft man den ganzen Stein in Säuren, so bemerkt man kein Aufbrausen, er kann Tagelang darinn liegen, ohne etwas am Gewicht zu verlieren. In der Wärme scheinen indeß die Säuren seine scharfen Kanten etwas zu zernagen.

Diesen Erfahrungen zu folge enthält der Stein keinen Selenit, keine Luft, kein Wasser; es ist auch nicht lauterer Quarz, sondern eine sehr gemischte Steinart, und ähnelt in mancher Betrachtung dem weißen krystallisirten Feldspathe.

§. 3.

Versuche, durch welche ich einige Bestandtheile, nicht aber den wichtigsten kennen lernte.

A. Die große Härte des Steins und seine sonstigen Eigenschaften ließen mich vermuthen, daß ich ihm mit Säuren allein nichts anhaben würde;

ich

ich vermischte daher 100 Gran, die während dem Reiben in einem porzellänen Mörser $\frac{1}{2}$ Gran zunahmen, und die ich vor dem Reiben heftig geglüht hatte, mit 200 Gran Mineralalkali; schüttete diese Mischung in einen Tiegel und setzte sie dem Feuer aus. Kaum glühte der Tiegel roth, so fing die Mischung an zu schmelzen; das Steinpulver senkte sich, und ging nicht ganz in das Alkali über. Die Masse wurde ausgegossen, der Tiegel aber ausgekocht und diese Flüssigkeit abgeraucht. Der Rückstand sowohl als die ausgegossene Masse war gelblich, es wurde alles mit Salzsäure übergossen und scharf digerirt, dann die Auflösung filtrirt und der Rückstand gesammlet. Es blieben 55 Gran eines sandigen Körpers übrig, der mit 300 Theilen Alkali, dem Feuer ausgesetzt, zu einer durchsichtigen und in Wasser auflöslichen Masse floß. Ich hielt jene 55 Gran damals vor Kieselerde, wie sehr ich mich aber geirrt habe, wird man unten sehen, denn wahrscheinlich war es selenitisch saure Kalk- und Bitterſalzerde.

B. Aus der salzsauren Auflösung fällte ich mit färbenden Alkali das Eisen, das nach Abzug des Eisenhinterhalts $\frac{3}{4}$ Gran für 100 Gran Spath betrug. Fällte dann die Erden mit Mineralalkali und löste sie, nachdem sie ausgesüßt und getrocknet waren, wieder in Vitriolsäure auf; sonderte den entstandenen Selenit ab, fällte die Alaunerde durch Bitterſalzerde; die Bitterſalzerde durch

Mine-

Mineralalkali; zerlegte den Selenit und den unauflöslichen Alaun durch Kochen in alkalischer Lauge; glühte jeden Stoff besonders in einem abgeätzneten und gewogenen Tiegel, und erhielt so:

55 Gran Kieselerde (?)
2 Gran Kalkerde.
3 1/4 Gran Bittersalzerde.
2 Gran Alaunerde.
3/4 Gran Eisen.

63 Gran.

Hier fehlten mir 37 Gran. — Dies war ein viel zu großer Verlust, und ich konnte nicht richtig gearbeitet haben; ich machte mir Vorwürfe, suchte das Verlohrne im Tiegel und in den noch übrigen Flüssigkeiten; allein ich fand es nicht; fand wenigstens das nicht, wornach ich suchte — Vitriolsäure und Erde.

§. 4.

Zerlegung des Spaths durch Salzsäure.

Der große Verlust, den ich bey der so eben beschriebenen Arbeit erlitten hatte, bewog mich die Zerlegung auf einem andern Wege zu versuchen.

A. Ich glühte und pülverte eine neue Menge, warf 100 Gran in ein kleines Kölbgen, und übergoß sie mit einer Unze der reinsten Salzsäure, nebst einigen Unzen Wasser, und setzte das Kölbgen in

eine

eine Kapelle. Diese Mischung wurde beständig im Kochen erhalten und frisches Wasser nachgegeben, so wie ein Theil verdunstet war. Ein sichtbares Einwirken der Säure bemerkte ich nicht, allein die Mischung gerann immer, so wie sie dicklicher wurde. Da nach 12 und 24 Stunden noch viel schweres Pulver zu Boden lag, so setzte ich das Kochen vier Tage fort, und dennoch war noch nicht alles aufgelöst. Ich setzte daher dem Ganzen noch ein Loth Salzsäure und 4 Loth Wasser zu, und ließ dieses 24 Stunden darüber kochen; endlich war alles bis auf ein wenig weißes Pulver aufgelöst.

B. Bey dieser Arbeit machte ich eine mir ganz neue Bemerkung: so oft wie die Auflösung sich nehmlich einem gewissen Grade der Verdichtung näherte, so entstanden auf der Oberfläche derselben schöne blättrige Krystallen, welche nach und nach das Ganze bedeckten, dann büschelförmig in die Auflösung herabhingen, und endlich gerann alles zu einem schönen, glänzenden, gelblich weissen Salzklumpen. Ich strengte mein ganze Aufmerksamkeit an, bot meine Belesenheit, meine Erfahrung auf, um diese nie bemerkte, nie beschriebene Erscheinung zu erklären — umsonst — ich blieb im Dunklen.

Zeolith konnte der Stein nicht seyn, seine Auflösungen krystallisiren nicht, sie gerinnen. Salzsaure Bittererde hatte ich auch nicht vor mir, denn

diese

diese krystallisirt nicht in der Wärme, auch nicht in Blättern, sondern in Nadeln. Auch nicht salzsauren Alaun, er gerinnt zu einer gummigten Masse. Nicht salzgesauerte Schwererde, sie schießt in kubischen Krystallen an. Nicht kochsalzsaurer Kalk, er gerinnt zu einer unförmlichen Masse. Vielweniger war es eine der einfachen Erden mit einer andern Säure verbunden. Kurz es schien ein neuer Stoff zu seyn — aber welcher es eigentlich seyn mochte? — dies war ich zu enträthseln nicht im Stande.

C. Die gelbliche Salzmasse (A) wurde in Wasser aufgelöst, es blieb hier 1 Gran einer weissen Erde übrig, die sich auch beym heftigsten Kochen nicht in Säuren auflöste, und durch Glühen nichts von ihrem Gewichte verlohr, mit Mineralalkali zu Glas schmolz, also Kieselerde war.

D. Die Auflösung wurde wieder abgeraucht, und wie sie beynahe trocken war, mit einer Mischung aus einem Theile Weingeist und drey Theilen Wasser übergossen und dann filtrirt. Es löste sich alles auf bis auf 1 Gran Selenit.

E. In die Auflösung selbst trug ich nun färbendes Alkali, nach und nach $8\frac{1}{3}$ Gran, ließ dann die Mischung mehrere Tage ruhen, filtrirte sie endlich, und sammlete $4\frac{3}{4}$ Gran Berlinerblau. Dieses wurde in einem abgeäthneten und gewogenen

Tiegelchen verbrannt, und lieferte $2\frac{2}{3}$ Gran anziehbaren Eisenkalk. $8\frac{1}{3}$ Gran des phlogistischen Laugensalzes enthalten $1\frac{2}{3}$ Eisenkalk, also enthalten 100 Gran des untersuchten Fossils 1 Gran Eisenkalk in völlig Luft- und wasserleerem Zustande.

F. Die Auflösung und das Absüßewasser des Berlinerblaues wurde in einer Porzellainschale abgeraucht, um sie etwas zu verdichten. Ich ließ einen Tropfen Vitriolöl in diese verdichtete Auflösung fallen, es erfolgte aber kein Niederschlag, aus dem man die Gegenwart der Schwerspathserde hätte folgern können.

G. Jetzt ließ ich in die Auflösung tropfenweise die Auflösung des völlig gesättigten zuckergesauerten Laugensalzes fallen. Es wurde ein weisses Pulver gefällt, das nach dem Sammlen, Aussüßen und Trocknen $23\frac{1}{4}$ Gran, nach heftigem Glühen aber $10\frac{1}{2}$ Gran wog und lautere luftleere Kalkerde war.

H. Die Auflösung wurde nun abgeraucht und, um die Salzsäure zu entfernen, mit 60 Gran Vitriolsäure versetzt und getrocknet. Wie ich jetzt die papierne Decke von der Porcellainschale hob, sahe ich sie zu meiner Verwunderung mit silberweissen Krystallen überzogen. Eine neue und anfangs unerklärbare Erscheinung; ich sann und sann, und verlohr mich in einem Meere von Vermuthun-

muthungen. Anfangs hielt ich die Kryſtallen für ſublimirte Zuckerſäure — aber ſie fällten den Kalk nicht aus dem Kalkwaſſer und waren unſchmackhaft; ich ſammlete die Kryſtallen, goß friſches Waſſer auf den Rückſtand, und rauchte dieſes wieder ab. Die Decke der Schale war mit eben ſo ſchönen Kryſtallen überzogen: ich ſammelte in allem 7 Gran.

Dieſe Kryſtallen löſten ſich in Waſſer und Weingeiſt gleich gut auf; die wäſſerige Auflöſung färbte Lackmuspapier roth; die geiſtige brannte mit grüner Flamme, wenn man ſie anzündete; beyde Auflöſungen fällten das Queckſilber aus ſeiner Auflöſung in Salpeterſäure langſam und mit gelber Farbe. — Der Aufſchluß aller mir unerklärlichen Erſcheinungen war nun gefunden — ich hatte Sedativſalz vor mir, und der ſogenannte Quarzkryſtall war nichts anders als Sedativſäure an ſäureſtumpfende Erden gebunden.

J. Die trockne Maſſe (H) wurde nun mit Alkohol übergoſſen, und nach und nach mit 48 Unzen Alkohol ausgeſüßt. Die geiſtige Auflöſung wurde abgeraucht; ich erhielt eine glänzende weiſſe hie und da gelbe Maſſe, 82 Gran ſchwer. Dieſe Maſſe wurde in Waſſer aufgelöſt und filtrirt, es blieb ein wenig ſchwarzes Pulver — entſtanden aus der Vitriolſäure und dem Brennſtoff des Weingeiſtes — zurück. Unter dem Abrauchen

gab diese Auflösung weisse blättrige und wie Silber glänzende Krystallen. Ich sammlete diese in einem Filtro, süßte sie mit Wasser aus, und trocknete das Filtrum an freyer Luft; sie wogen 62 Gran. Die übrige Lauge ließ ich an der Luft verdunsten, sie lieferte nur noch 34 Gran eines mehr gelbbraun als weissen Sedativsalzes. Dieses letztere Salz enthielt Vitriolsäure, und ich war nicht im Stande, es ganz davon zu reinigen.

In allen hatte ich nun 103 Gran Sedativsalz aus 100 Granen des Steins gesammlet, da es aber krystallinisch, also mit Wasser versehen, und zum Theil mit etwas Vitriolsäure verunreiniget war, so werden es wohl — wie sich das unten ohnehin zeigen wird — höchstens 68 bis 70 Gran trockenes wasserleeres Sedativsalz gewesen seyn.

K. Die trockne Masse (J), von der ich das Sedativsalz durch Weingeist geschieden hatte, löste ich in Wasser auf, und rauchte diese Auflösung wieder bis zur äußersten Trockenheit ab; Sedativsalz stieg nun nicht weiter auf. Es wurde daher alles wieder aufgelöst, und die Auflösung noch warm mit Mineralalkali gemischt, die gefällte Erde gesammlet und ausgesüßt. Die Lauge wurde wieder abgeraucht, der Rest dann aufgelöst und filtrirt, und diese Arbeit nochmals wiederholt. Ich erhielt in allem 34 Gran Erde.

L. Jene 34 Gran Erde wurden wieder in überflüssiger aber verdünnter Vitriolsäure aufgelöst; sie

löste

löste sich klar auf, ohne vitriolsaure Kalkerde fallen zu lassen. In diese Auflösung trug ich nun nach und nach $16\frac{2}{3}$ Gran reine, luftsaure und ausgetrocknete Bittersalzerde; es entstand ein gallertartiger Niederschlag. Diese Mischung wurde etwas abgeraucht und dann filtrirt. Der getrocknete vitriolsaure Thon wog $3\frac{3}{4}$ Gran. Mit dem gedoppelten Gewicht Alkali und etwas Wasser gekocht, gab er $1\frac{2}{5}$ Gran Alaunerde, die nach dem Brennen 1 Gran betrug.

M. Jetzt wurde die Bittersalzerde mit Mineralalkali gefällt, gesammlet, ausgesüßt und getrocknet; die Salzlaugen aber so lange und so oft abgeraucht, als sie noch Bittererde zu enthalten schienen, und diese dann gesammlet; sie wog 47 Gran. Nach Abzug der nach (L) zugesetzten $16\frac{2}{3}$ Gran wurde das übrige 4 Stunden geglüht, sie betrug nun noch $13\frac{1}{3}$ Gran und war reine luftleere Bittersalzerde.

N. Zuletzt wurde jede Erde in dem ihr angemessenen Auflösungsmittel aufgelöst und ferner geprüft, sie schienen aber alle von fremden Beymischungen frey zu seyn.

O. Endlich nahm ich 32 Gran des ganz weissen und trocknen Sedativsalzes, 17 Gran des gelbbraunen und $3\frac{1}{2}$ Gran des sublimirten Sedativsalzes, schüttete diese in eine kleine gewogene Retorte, und brachte alles in der Sandkapelle zum

Glühen. Es stieg nur wenig Salz auf, und etwa 18 Gan wäßrige Vitriolsäure fanden sich in der Vorlage: die Retorte wurde mehrere Stunden glühend erhalten. Nach geendigter Arbeit wog die Retorte 34 Gran mehr als zuvor, hieraus erhellet demnach, daß 100 Gran des Fossils etwa 68 Gran Sedativsalz enthalten werden.

P. Den so eben beschriebenen Versuchen zu folge, ist diese kubische Krystallisation nicht Quarz, nicht Feldspath, sondern ein neues und bisher unbekanntes Product des Mineralreichs, dessen Hauptbestandtheil Sedativsalz, die übrigen aber Bitterſalzerde, Kalkerde und Eisen sind. Der Selenit scheint zufälliger Bestandtheil, und nur in den feinen Ritzen auf der Oberfläche der Krystallen verborgen gewesen zu seyn. So möchte ich auch die Alaun- und Kieselerde fast für zufällig halten; vielleicht waren sie mit von dem Mörser abgerieben; vielleicht sind sie aber auch wesentliche Bestandtheile des Fossils. Das hier gefundene Verhältniß der Bestandtheile ist übrigens das folgende:

Sedativsalz krystallisirt		103 Gran,	höchst trocken
		163 Gran —	68,00 Gran.
Luftleere Bittersalzerde		$13\frac{1}{3}$ —	13,33 —
—	Kalkerde	$10\frac{1}{2}$ —	10,50 —
—	Alaunerde	1 —	1,00 —
—	Eisenerde	1 —	1,00 —
—	Kieselerde	1 —	1,00 —
		$94\frac{5}{6}$ Gran	94,83 Gran.
Selenit	—	1 —	1,00 —
		$95\frac{5}{6}$ Gran	95,83 Gran.
Verlust	—	$4\frac{1}{6}$ Gran	4,17 Gran.

§. 5.

Zerlegung des Fossils durch Salpetersäure.

Um mich völlig von der Richtigkeit dieser neuen Entdeckung von der Gegenwart der Sedativsäure im Innern des Mineralreichs — zu überzeugen, so wandte ich den letzten Rest meines Vorraths an Krystallen, 310 Gran, zu fernern Versuchen an *).

A. Ich kochte diese nach und nach mit 12 Pfund Wasser, um allen Selenit von ihrer Oberfläche wegzu-

*) Die in diesem und dem folgenden 6ten §. beschriebenen Versuche hatte ich vorher schon mit 50 Granen des Fossils angestellt; ich beschreibe diese frühern Arbeiten aber nicht, um nicht zu weitläuftig zu werden.

wegzunehmen; sie verlohren $7\frac{1}{2}$ Gran, und schienen nun, wenn man sie unter der Luppe betrachtete, auf ihrer Oberfläche frey von allem Selenit zu seyn.

Das Wasser, mit welchem ich die Kryſtallen gekocht hatte, enthielt sonst nichts als Selenit.

Die übrigen $302\frac{1}{2}$ Gran erhielt ich darauf 8 Stunden im Rothglühefeuer; sie verlohren wenig oder nichts. Ich pülverte 300 Gran aufs feinste in einem agathnen Mörser, sie nahmen hier 3 Gran am Gewicht zu.

B. 100 Gran von diesem feinen Pulver warf ich in 3 Loth Salpetersäure und 6 Loth Wasser, und ließ dieses damit kochen. Die Säure löste das Ganze nach und nach bis auf 2 Gran Kieselerde auf. Wie die filtrirte Auflösung bis auf ein Loth abgeraucht war, so erschien die vorhin gedachte Kryſtallisation (§. 4. B.) wieder.

Ich versetzte die Auflösung nun mit 60 Gran Vitriolsäure, und vertrieb die Salpetersäure durch wiederholtes Verdünnen und Abrauchen bis auf einen gewissen Punct.

Es fielen während dieser Arbeit 2 Gran Eisenkalk nieder; ich sammlete diesen, süßte ihn aus, trocknete und glühte ihn, er betrug jetzt $\frac{3}{4}$ Gran und war dem Magnet gehorsam.

C. Nach Absonderung des Eisens war die Auflösung wasserklar, roch auch nicht weiter nach Salpe-

tersäure. Ich rauchte sie bis zur Trockne ab, und süßte den Rückstand, der 166 Gran betrug, mit erwärmten Weingeist aus; er verlohr 104 Gran.

Die geistige Auflösung goß ich in eine Retorte, deren Gewicht mir bekannnt war, zog den Weingeist ab, und ließ den Rückstand mehrere Stunden glühen. Das ganze Gewölbe der Retorte wurde während der Arbeit mit glänzenden weissen Blättern überzogen, die aber wieder verschwänden. Nach dem Wiedererkalten wog die Retorte 60 Gran mehr als zuvor. Das Sedativsalz wurde in Wasser aufgelöst und krystallisirt, es wog 98 Gran.

Den Weingeist goß ich in die Retorte zurück, und zog den Geist ab; es blieben 16 Gran Salz zurück, die, wenn ich Wasser und Vitriolsäure abrechne, höchstens 6 bis 8 Gran trocknes Sedativsalz betragen werden. Aus diesem Versuche erhellet nun gleichfalls, daß die ganze Menge des wasserleeren Sedativsalzes 66 bis 68 Gran in 100 Granen des Fossils ausmachen wird.

D. Den mit Weingeist ausgesüßten Rückstand (C.) warf ich in wässerigen Weingeist, und ließ in die entstandene Auflösung 10 Tropfen Vitriolöl fallen. Der Selenit wurde gesammlet, mit wässerigen Weingeist ausgesüßt und getrocknet; er betrug $34\frac{1}{4}$ Gran.

Der Selenit wurde nun durch Kochen mit alkalischer Lauge zerlegt, die Kalkerde gesammlet, ausgesüßt, getrocknet und dann geglüht. Es blieben endlich 11 Gran luftleere Kalkerde übrig.

E. Die Auflösung (D) wurde nun mit Mineralalkali gemischt, und die gefällte Erde mit der nöthigen Behutsamkeit gesammlet; sie wog 28 Gran.

F. Diese Erde löste ich in Vitriolsäure auf, nahm durch 11 $\frac{1}{4}$ Gran Bittererde die überflüßige Vitriolsäure weg, und fällte dadurch 2 Gran unauflöslichen Alaun, der höchstens 1 Gran Luft- und Wasserleere Alaunerde enthalten wird.

G. Jetzt fällte ich die Bittererde mit Mineralalkali, und sammlete sie sorgfältig. Nach Abzug der zum Fällen des Alauns gebrauchten Erde wurde der Ueberrest gebrannt; er lieferte mir 13 $\frac{1}{2}$ Gran reine Bittererde.

Diesen Versuchen zu folge ist das Verhältniß der Bestandtheile des Fossils nicht immer genau dasselbe, denn die jetzt untersuchten Krystallen enthielten:

Ganz trocknes Se-			
dativsalz	—	68 Gran	— 68,00 Gran.
Luftleere Bittererde		$13\frac{1}{2}$	— 13,50 —
— Kalkerde		11	— 11,00 —
— Alaunerde		1	— 1,00 —
— Eisenerde		$\frac{3}{4}$	— 0,75 —
— Kieselerde		2	— 2,00 —
		$96\frac{1}{4}$ Gran	96,25 Gran.
Verlust	—	$3\frac{3}{4}$ Gran	3,75 Gran.

§. 6.

Zerlegung des Fossils durch die Vitriolsäure.

A. Die übrigen 200 Gran (5 §. A.) übergoß ich mit 400 Gran rectificirter und weisser Vitriolsäure und 1600 Gran Wasser. Ich erhielt den Kolben 48 Stunden in starken Digerirfeuer, und ersetzte das Wasser, so wie es verdunstete. Wie alles aufgelöst zu seyn schien, so rauchte ich die Flüssigkeit ab, und bedeckte den Kolben, wie der Rückstand anfing trocken zu werden, mit einer papiernen Tute. Der Hals des Kolbens und die Tute wurde durchaus mit glänzenden Krystallen überzogen, ich konnte indeß nur 24 Gran sammlen.

B. Ich goß nun 64 Unzen höchst rectifizirten Weingeist in den Kolben — es gerann alles von zarten Selenitkrystallen. Ich brachte das Ganze

auf ein Filtrum, und süßte es mit Weingeist aus. Der Rest wog nach dem Trocknen 120 Gran.

C. Die Sedativsalzauflösung wurde nach und nach in einer kleinen Retorte abgezogen und vorsichtig eingetrocknet. Es blieben 288 Gran eines schwärzlichen Körpers übrig, der nach phlogistischer Vitriolsäure roch. Ich legte die Retorte in die Kapelle zurück, und erhielt sie einige Zeit in Rothglühefeuer. Sie wog nach dem Erkalten 132 Gran mehr als zuvor.

Aus dem übergegangenen vitriolsauren Flüssigen sonderte ich durch vorsichtiges Abrauchen noch 12 Gran Sedativsalz aus, die trocken 6 Gran betragen mögen.

D. Den in Weingeist unauflöslichen Körper (C) löste ich jetzt in Wasser auf, es blieben hier 4 Gran Kieselerde übrig.

Die Auflösung wurde abgeraucht, es fiel während dem Abrauchen ein rother Eisenkalk nieder; — nach dem Sammlen, Aussüßen, Trocknen und Glühen betrug er $1\frac{1}{2}$ Gran.

E. Die Auflösung rauchte man nun bis zur Trockne ab, süßte die trockne Masse mit einer Mischung aus 3 Theilen Wasser und einem Theile Weingeist aus; es blieben 69 Gran Selenit zurück.

Der

Der Selenit wurde durch Kochen mit alkalischer Lauge zerlegt, die luftsaure Kalkerde gesammlet, ausgesüßt und geglüht; sie betrug 22 Gran.

F. Aus der Auflösung fällte ich die Alaunerde durch Bittererde; zerlegte den unauflöslichen Alaun durch Mineralalkali; fällte ferner die Bittererde, sammlete diese und glühte beyde Erden, jede vor sich. Es wurden hier 2 Gran Alaunerde und 27 Gran Bittererde erhalten.

Nach diesen Versuchen enthielten

		200 Gran	100 Gran.
Sedativsalz	—	136 Gran	68,00 Gran.
luftleere	Bittererde	27 Gran	13,50 Gran.
—	Kalkerde	22 —	11,00 —
—	Eisenerde	$1\frac{1}{2}$ —	0,75 —
—	Alaunerde	2 —	1,00 —
—	Kieselerde	4 —	2,00 —
		$192\frac{1}{2}$ Gran	96,25 Gran.
Verlust	—	$7\frac{1}{2}$ Gran	3,75 Gran.

§. 7.

Versuche mit dem Fossil und Mineralalkali.

Die in den vorigen Versuchen erkannte Mischung des Fossils erweckte in mir die Hofnung, ich würde die Zerlegung desselben auch durch Alkalien bewirken können. Diese Hofnung erzeugte die folgenden Versuche.

A. Ich glühte eine Quantität von 130 Gran, und rieb diese im agathenen Mörser zu feinem Pulver.

B. 25 Gran von diesem Pulver wurden mit 50 Gran zerfallenen Mineralalkali gemischt, und in einem Tiegel dem Schmelzfeuer überlassen. Beyde Stoffe schmolzen zu einem festen Glase, das auf keine Weise aus dem Tiegel gebracht werden konnte.

C. 25 Gran des gepülverten Fossils und 75 Gran Mineralalkali schmolzen gleichfalls zu Glas. Nach dem Zerschlagen des Tiegels fand man ein Theil des Pulvers unangegriffen am Boden liegen.

D. Ich vermehrte die Menge des Laugensalzes, nahm 4, 5, 6 Theile gegen ein Theil des Fossils, ich war aber nie im Stande, alles in einen so ebenen Fluß zu bringen, daß das Fossil in allen seinen Puncten angegriffen und vom Alkali aufgelöst worden wäre. Ich kochte die Rückstände von allen diesen Arbeiten aus, sammlete die Erde, bearbeitete sie mit Säuren, fand aber immer, daß noch ein Theil Sedativsalz zurück sey, und also auf diesem Wege keine vollkommene Zerlegung des Fossils zu erwarten stehe.

Die Tiegel waren bey allen diesen Versuchen mehr oder weniger angegriffen, und eben daher wurde eine weit größere Menge Kiesel- und Alaun-

erde erhalten, als würklich zu den Bestandtheilen des Fossils gehören kann.

§. 8.

Fernere Versuche mit dem Fossil.

Bey allen vorhergehenden Versuchen blieb mir noch etwas zu wünschen übrig, vorzüglich hatte ich durch sie alle die wahre Menge des Sedativsalzes, in 100 Theilen des Fossils, noch nicht so bestimmt kennen lernen, wie ich sie zu kennen wünschte. In dieser Absicht wurden die folgenden Versuche unternommen.

A. 102 Gran Sedativspath wurden in einem Tiegel geglüht; sie verlohren 2 Gran. Dann zerkleinerte ich die Krystallen und rieb sie in einem agathenen Mörser zum feinsten Pulver; das Pulver wurde gewogen und war um 1 Gran schwerer geworden.

B. Dies Pulver wurde in Salpetersäure aufgelöst und dann die Auflösung filtrirt. Es blieben 2 Gran wahre Kieselerde zurück. Nimmt man nun an, daß der Agath größtentheils aus Kieselerde besteht, und daß der eine Gran, womit das Pulver während dem Zerreiben des Fossils verunreinigt wurde, lautere Kieselerde war, so enthält das Fossil doch immer in 100 Theilen 1 Theil Kieselerde.

C. In die Auflösung (B) tröpfelte ich die Auflösung des reinsten und völlig luftsauren Weinsteinlaugensalzes und übersättigte sie damit. Die Erden wurden gesammlet, ausgesüßt, getrocknet und dann mehrere Stunden heftig geglüht. Es wurden hiedurch 34 Gran Erde erhalten; rechnet man hiezu 1 Gran Kieselerde (B), so erhellet aus diesen Versuchen, daß die Menge des Sedativsalzes, in 100 Granen, wirklich 65 Gran beträgt.

D. Die Auflösung des salpeter- und sedativsauren Laugensalzes wurde nun abgeraucht; der Rückstand betrug 430 Gran. Man löste diesen Rückstand in Wasser auf, sättigte das überflüssige Alkali mit Vitriolsäure und übersetzte die ganze Mischung mit dieser Säure.

Diese Mischung wurde nun wieder abgeraucht, das Sedativsalz aber mit Weingeist ausgezogen. Mit dieser geistigen Auflösung des Sedativsalzes verfuhr ich genau so, wie ich oben einigemahle erzählt habe; ich erhielt 83 Gran schönes weisses, und 29 Gran braunes Sedativsalz.

E. Die Erden löste ich in Salpetersäure auf, und fällte das Eisen durch färbendes Alkali, sammlete das Berlinerblau u. s. w. Es blieben hiernach Abzug des Eisenhinterhalts $\frac{5}{4}$ Gran Eisen für 100 Gran Sedativspath übrig.

F. Jetzt wurde die Auflösung mit Vitriolsäure versetzt, die Salpetersäure durch Wärme vertrie-

ben, und der Rückstand mit wäßrigen Weingeist ausgesüßt. Es blieben hier 22 Gran Selenit übrig, aus dem ich durch fernere Zerlegung 7 Gran luftleere Kalkerde erhielt.

G. Die Auflösung der Bitter- und Alaunerde ließ man jetzt beym allergelindesten Feuersgrade abrauchen, und stellte sie dann in die Kälte, es schossen die schönsten Bittersalz-Krystallen an. Ich zerlegte diese Krystallen durch die oft beschriebene Verfahrungsart in $2\frac{1}{4}$ Gran Alaunerde und $20\frac{1}{2}$ Gran luftleere Bittererde.

H. Diesen Versuchen nach enthielten 100 Gran des Fossils:

Trockne Sedativ-					
	säure	65	Gran —	65,00	Gran.
luftleere	Bittererde	$20\frac{1}{2}$	— —	20,50	—
—	Kalkerde	7	— —	7,00	—
—	Eisenerde	$1\frac{1}{4}$	— —	1,25	—
—	Alaunerde	$2\frac{1}{4}$	— —	2,25	—
—	Kieselerde	1	— —	1,00	—
Wasser	— —	2	— —	2,00	—
		99	Gran —	99,00	Gran.
Verlust	— —	1	Gran —	1,00	Gran.

I. Vorausgesetzt, daß sich gegen die Richtigkeit der Resultate dieser letzten und aller vorhin beschriebenen Versuche nichts gegründetes einwenden läßet, so gehört die Alaun- und Kieselerde so gut wie

das Eisen, und eben so gut wie Sedativsäure, Kalk- und Bittersalzerde, zu den Bestandtheilen des Fossils. Ja, es ist auch nicht einmahl glaublich, daß die wenigen Grane Agath oder Porzellain, die ich von den Mörsern abgerieben hatte, so vieles Eisen, so viele Kiesel- und Alaunerde enthalten haben sollten, wie ich doch bey jedem Zerlegungs-Versuch gefunden habe.

K. Vergleicht man die verschiedenen Verhältniß-Tafeln mit einander, die ich am Fuß eines jeden Zerlegungs-Versuchs gegeben habe, so finden sich merkliche Unterschiede unter den Gewichten der einzelnen Bestandtheile. So ist die größte Menge der Sedativsäure 68, die kleinste 65 Gran; die größte Menge Bittererde $20\frac{1}{2}$, die kleinste $13\frac{1}{3}$ Gran; die größte Menge Kalkerde 11, die kleinste aber 7 Gran. Hieraus erhellet, daß entweder die verschiedenen Verfahrungsarten, deren ich mich zur Zerlegung des Fossils bediente, nicht gleich genaue Resultate gewähren, oder daß die Natur, welches noch wahrscheinlicher ist, bey der Bildung ihrer zusammengesetzten Producte es so genau nicht nimmt, wie man uns so gern glaubend machen möchte. Diese Wahrheit, die nun beynahe zu den unwiderleglichsten gehört, sollte man billig bey der Errichtung neuer Mineral-Systeme nicht aus den Augen verliehren, und keins errichten, das sich blos auf die Analyse einzelner Individuen aus dieser oder jener Classe oder Ordnung des Mineralreichs gründet.

Die

Die Natur ist zu reich, als daß sie sich an die Gesetze kehren sollte, die wir, bekannt mit der kleinsten Summe ihrer Schätze, so dreist sind, ihr vorzuschreiben.

§. 9.

Versuche mit dem Gypse, der die Krystallen umgiebt.

Es war zu vermuthen, daß der Gyps, in welchem sich das untersuchte Fossil befindet, gleichfals Sedativsäure enthalten würde. Ich stellte folgende Versuche mit diesem Gypse an.

A. Ich warf 400 Gran in einen Kolben, setzte 800 Gran Wasser und 200 Gran Vitriolöl zu, und erhielt diese Mischung in stetem Kochen. Wie das Wasser verdunstet war, so stellte ich eine Papiertute auf den Kolben, und vermehrte die Hitze. Es stieg durchaus kein Sedativsalz auf.

B. Ich kochte 25 Gran gepülverten Gyps in zwey Pfunden Wasser, es wurde alles aufgelößt. Diese Flüssigkeit verhielt sich genau wie eine Auflösung des Selenits.

C. Ich kochte 25 Gran mit 25 Gran Mineralalkali und 8 Loth Wasser; ich erhielt bey diesem Versuche luftvolle Kalkerde, Glaubersalz und Mineralalkali.

D. Ich kochte 25 Gran mit 25 Gran fixem Pflanzenalkali und 8 Loth Wasser; es zeigten sich auch in diesem Versuche keine Spuren von Sedativsäure.

E. Diesen Versuchen zu folge ist die Mutter des Fossils nichts anders als lautere vitriolsaure Kalkerde. Hätte sich die Sedativsäure in diesem Gypse gleichfals finden lassen, so war die Entstehungsart des Sedativspaths — vielleicht — erklärlich. Aber wer beantwortet uns jetzt die Frage: wie, wann und an welchem Orte sind diese Krystallen entstanden? Mit dem Gypse zugleich? Dies ist nicht glaublich, sie sind im Gegentheil früher da gewesen als er, an einem ganz andern Orte entstanden, und mit dem Gipse zugleich da abgesetzt worden, wo sie sich jetzt finden.

§. 10.

Versuche mit dem Sedativsalze.

Daß ich mich von der Richtigkeit meiner Entdeckung durch mehrere Versuche überzeugt, und das gefundene Sedativsalz gehörig geprüft haben werde, dies bedarf wohl keiner Anzeige, doch will ich zu mehrerer Ueberzeugung meiner Leser noch einige Versuche anführen, und zugleich bemerklich machen, daß meine Verehrungswürdigen Freunde, die Herren Heyer in Braunschweig und Klaproth in Berlin, die Richtigkeit meiner Bemerkung durch eigene Versuche bestätiget gefunden haben.

a) Das Sedativsalz löste sich beynahe gleich gut im Weingeist und Wasser auf.

b) Die geistige Auflösung brannte mit grüner Flamme, wenn man sie entzündete.

c) Die wäßrige Auflösung fällte das Queckſilber mit gelber Farbe.

d) Das

d) Das Sedativsalz schmolz vor sich im mäßigem Feuer zu Glas; dies Glas war auflöslich in Wasser, und die Auflösung gab, nachdem ich sie abgeraucht hatte, schön krystallisirtes Sedativsalz.

e) Ich setzte gleiche Theile Sedativsalz und Kochsalz dem heftigsten Destillirfeuer aus, es ging in Salzsäure über. Den Rückstand löste ich in Wasser auf, und überließ diese Auflösung dem freywilligen Abdunsten. Es entstanden vielfach gestaltete, sechsseitige und vollkommne kubische Krystallen. Diese Krystallen verhielten sich wie wahrer Borax.

f) Eben so verhielt sichs mit Salpeter; der Salpeter wurde zerlegt, und der Rückstand gab Borax mit einem vegetabilisch-alkalischen Grundtheile.

§. 11.

Hier haben wir also einen neuen Körper des Mineralreichs, der bis jetzt noch unbekannt war: ich überlasse es den erfahrnen Mineralogen, ihn an gehörigem Orte im Mineralsysteme einzuschalten; — bis dahin daß dies geschehen ist, will ich ihn, seinem blättrigen Gefüge und seiner Bestandtheile zu folge, Sedativsauren Bitter- und Kalkerde-Spath, oder auch erdigen Borax, (Borax, muriatico- calcareus Tincal terreus) nennen.

Wahrscheinlich wird man bey mehrerem Forschen die Sedativsäure auch in andern Stoffen des Mineralreichs finden; — vielleicht in sehr vielen — vielleicht in den so genannten edlen Steinen. Hof-

sentlich wird sie uns dann Licht in so manches dunkle Feld der Mineralogie tragen, und vorzüglich die Lehre von den Ursachen der krystallinischen Form so vieler Körper des Mineralreichs aufhellen helfen. — Linnee's Meinung, daß die Ursach der äuserst regelmäßigen Bildung der mehrsten Stoffe des Mineralreichs in gewissen Salzen zu suchen sey, verliehrt ohnehin immer mehr von ihrer Widersinnigkeit. — Ich breche hier ab, um mich nicht in ein Meer von Muthmassungen zu verliehren, um nicht Folgerungen zu ziehen, ehe ich der Thatsachen genug habe. So viel ist indes gewiß, sollte meine Entdeckung auch weiter keine Aufschlüsse über die Geheimnisse der Natur gewähren, so lehrt sie doch, daß das Sedativsalz eins der ältesten Erzeugnisse der Natur, nicht aber der Kunst sey, das bis dahin, daß man seine Bestandtheile genau kennt und einzeln vor sich liegen hat, eben so unnachahmlich für den Scheidekünstler seyn wird, als der Diamant, das Gold, die Vitriolsäure und zahllose andere Stoffe, deren Aussenseite uns die gütige Natur nur allein zu kennen erlaubt hat. — Lehrt ferner, daß es nicht rathsam sey, die Bestandtheile eines Körpers nach einigen wenigen flüchtig und mit Selbstzufriedenheit angestellten Versuchen anzugeben. Und zeigt endlich, daß nicht absichtliches Suchen, sondern Zufall, mehr als zu oft, die Mutter der allerwichtigsten unserer Entdeckungen ist.

III.

Einige chemiſche Verſuche mit Weineſſig,

in Hinſicht auf ſeine Beſtandtheile.

Hoc acidum ſubtilitate ſuperat acidum tartari, ſacchari — adeo ut deſtillatione non mutetur. Phlogiſton quoque continet acetum, ſed intimius unitum vel ſaltim magis occultatum.

Bergmann.

Einige
chemische Versuche
mit
Weinessig,
in Hinsicht auf seine Bestandtheile.

§. 1.
Einleitung.

Es ist bekannt, und durch vielfache Versuche von mir und dem Herrn Doctor Hermbstädt erwiesen worden, daß, wenn man Weinsteinsäure, Zuckersäure, oder andere saure Stoffe des Pflanzenreichs von geringerer Reinigkeit, mit Salpetersäure, oder Vitriolsäure und Braunstein, oder brennstoffleerer Salzsäure bearbeitet, daß man denn aus allen diesen Stoffen, die so sehr in Form und Eigenschaften von einander abweichen, ein und dieselben Educte, nemlich Brennstoff, Luftsäure und sehr viele Essigsäure erhalten kann. Und daß diejenigen Stoffe, welche diese Zerlegung und die Scheidung des Essigs und der Luftsäure bewirken,

mehr oder weniger mit Brennstoff beladen werden, je nachdem nemlich der zerlegte Körper viel davon enthielt, und je nachdem sie selbst eine grössere oder geringere Verwandschaft zum brennbarem Wesen besitzen.

Es ist ferner bekannt, daß ich auf diese Erfahrungen, von denen der beträchtlichste Theil zuerst von mir bekannt gemacht wurde, die Folgerung gründete: Essig, Brennstoff und die Basin der Luftsäure, sind die wesentlichen Bestandtheile der Pflanzensäuren. Sie alle, diese Säuren, sind nur durch grössere oder geringere Menge, und durch die grössere oder geringere Feinheit ihres Brennstoffs verschieden; und der Essig ist das eines grossen Theils des Brennstoffs beraubte, sichtbare Product ihrer Zerlegung.

Aus dieser Folgerung, die ohne allen Zwang zu meinen Erfahrungen paßte, floß nun sichtbar eine zweite: da der Essig das Product der Zerlegung aller Pflanzensäuren von gröberer Mischung ist, so muß er einer ihrer Bestandtheile seyn, und eben daher kann keine dieser Säuren — nicht die Weinsteinsäure, nicht die Zuckersäure, noch viel weniger aber eine gemischtere Säure — einen wesentlichen Bestandtheil der reinen und eigentlichen Essigsäure ausmachen.

Ich entsinne mich nicht, daß man diesen Erfahrungen und ihren Folgerungen gegründete Einwürfe entgegen gesetzt hätte; im Gegentheil haben

mehrere Scheidekünſtler, vorzüglich aber der Herr Doctor Hermbſtädt, meine Behauptungen durch Wiederholung der Verſuche und durch neue und wichtige Thatſachen unterſtützt, und in ein helleres Licht geſtellt.

Beynahe zu derſelben Zeit, wie ich meine Verſuche und die daraus hergeleiteten Folgerungen dem chemiſchen Publicum zur Prüfung vorlegte, machte der Herr Doctor Amburger Verſuche bekannt, die er mit ungereinigtem Eſſig und Laugenſalz angeſtellt hatte. Er folgerte aus einigen Erſcheinungen bey dieſen Verſuchen, daß man die Zuckerſäure auf trocknem Wege durch Glühen des eſſiggeſauerten Laugenſalzes erhalten könne, und daß alſo die Zuckerſäure ein Beſtandtheil des Weineſſigs ſeyn müſſe a).

Da dieſe Meinungen des Herrn Doctors ſo wenig mit der Natur der Zuckerſäure; — die im Glühefeuer in Eſſig und Luftſäure aufgelöſt wird; — noch mit der Entſtehungsart des Eſſigs; — der ein Educt aus der Zuckerſäure iſt; — überein zu ſtimmen ſchien, ſo wiederholte ich die Verſuche, auf welche jene Meinungen gegründet waren. Ich machte das Reſultat meiner Arbeiten bekannt b), und erwies aus den Erfolgen verſchiedener Verſuche, daß der Herr Doctor Amburger ſich geirret,

a) Annalen 85. 1. B. S. 122.

b) Kleine phyſ. chemiſch. Abhandl. 1 B. 2 H. S. 189.

irret, und Vitriolsäure für Zuckersäure angesehen habe.

Ich behauptete zugleich, daß es unmöglich seyn würde, wahre Zuckersäure aus reiner Essigsäure zu scheiden; daß dies aber ungezweifelt aus den Rückständen von der Destillation des Essigs angehe, denn diese Rückstände enthielten, ausser eigentlichem Weinstein, noch Weinsteinsäure, unvergohrne Fruchtsäure und schleimigtöligte Stoffe.

Diese Entscheidung, welche sich mit den Erfahrungen und Meinungen des Herrn Dr. Amburger nicht zu wohl verträgt, veranlaßte ihn, den vorigen Weg zu verlassen, und eine neue Reihe von Versuchen anzustellen. Er machte diese Versuche bekannt c), und es scheint würklich aus ihnen zu erhellen, daß der Essig allerdings Zuckersäure liefert, wenn man ihn mit Salpetersäure bearbeitet. Der Herr Dr. siehet nun die Zuckersäure für einen Bestandtheil des Essigs an, und folgert zugleich aus seinen Erfahrungen, daß Herr Hermbstädt und ich unsere Meinung nun wohl aufgeben, und nicht ferner behaupten dürften: „die reine Essigsäure „sey an brennbarem Grundstoff ärmer, als die „Weinstein- oder Zuckersäure; sey das Product der „Zerlegung dieser Säuren, und könne daher keine „Zuckersäure enthalten d)".

Es

c) Annalen. 87. 2. B. S. 396 und 486.
d) a. a. O. S. 397. 498.

Es würde mich zu weit führen, und doch eigentlich zu nichts dienen, wenn ich hier eine Recapitulation aller Verſuche des Herrn Amburger und der daraus abgeleiteten Folgerungen aufſtellen wollte. Es ſey mir indes erlaubt anzuführen, daß der Herr Dr. Amburger die Verſuche nicht mit reiner Eſſigſäure — von welchem bey Herrn Hermbſtädt und mir doch nur die Rede iſt — ſondern eigentlich mit den Rückſtänden von der Deſtillation des rohen Eſſigs angeſtellt habe e), von denen ich ja ſchon zugegeben hatte, daß ſie die Baſin der Zuckerſäure enthielten f). Die Folgerungen, welche der Herr Doctor aus ſeinen Verſuchen ableitet, paſſen demnach nicht auf die Eſſigſäure ſelbſt, und er hat noch immer die Frage: enthält der Eſſig Zuckerſäure, oder Stoff zur Zuckerſäure? nicht beantwortet.

Die Auflöſung dieſer Frage iſt indes zu wichtig, als daß man ihr nicht einen Theil ſeiner Zeit gönnen ſollte. Es ſchien mir daher der Mühe werth zu ſeyn, die Verſuche des Herrn Amburger mit ungereinigtem, gereinigtem und verdichtetem Eſſig vorzunehmen, welches bis jetzt noch nicht geſchehen war. Dieſe Arbeit unternahm ich indes, nicht etwa um meinem richterlichen Kitzel, oder meiner Sucht zu widerſprechen, ein Feſt zu geben, ſondern blos um einen neuen Beytrag zu der Sum-

me

e) Annalen. a. a. O. S. 486-496.

f) Abhandlungen. a. a. O. S. 204.

me chemischer Wahrheiten zu liefern. Damit ich dies erfülle und jenen Fehler vermeide, — der mir überhaupt eben nicht sehr zur Last gelegt werden kann — so werde ich im Folgenden blosse Thatsachen erzählen, und Folgerungen ziehen, wo sich Gelegenheit darbeut, ohne grosse Rücksicht auf die Meinungen Anderer zu nehmen.

§. 2.

Versuche mit rohem Essig.

A. Ich steckte mir ein Ziel aus, das ich zu erreichen suchen wollte, ohne Mühe, Zeit und Kosten zu schonen. Dies Ziel bestand in der Beantwortung der folgenden Fragen:

1. Liefert der Essig Zuckersäure, wenn er mit Salpetersäure bearbeitet wird?

2. Welches sind die Bestandtheile des rohen Essigs? Und

3. Welcher unter diesen Bestandtheilen ist es, der dem rohen, dem destillirten, dem verdichteten Essig etwa die Eigenschaft ertheilt, Zuckersäure zu liefern, wenn der Essig mit Salpetersäure bearbeitet wird?

Zu Ausmittelung dieser Fragen stellte ich die folgenden Versuche an.

1ster Versuch. a. Ich destillirte zwey Maaß guten Franzweinessig aus einer Retorte, und nahm die Destillate in verschiedenen Zeiträumen ab. Das erste

erſte Deſtillat wog zehn Unzen, es war kaum ſauer, und hatte einen angenehmen geiſtigen Geruch und Geſchmack. Ich bezeichnete es mit A.

b) Das zweite Deſtillat B betrug 24 Unzen, und war ſaurer wie das erſte.

c) Das dritte C war noch ſaurer, und betrug zwölf Unzen.

d) Das vierte D war äuſerſt ſauer, und wog ſechs Unzen.

e) Der Rückſtand in der Retorte fing jetzt an dicklich zu werden, ich goß daher etwas weniges Waſſer nach, und zog vier Unzen Flüſſigkeit ab, die vom faden Geruch und Geſchmack und ſo wenig ſauer war, daß ſie kaum das Lackmuspapier röthete.

f) Das folgende Deſtillat war ungleich ſaurer und brandig; es betrug fünf Unzen. Ich bezeichnete dies mit E. Der Rückſtand war nun völlig trocken, er wurde daher bey Seite geſtellt.

2ter Verſuch. Das erſte und mit A bezeichnete Deſtillat war ſpezifiſch leichter wie deſtillirtes Waſſer, es verhielt ſich gegen dieſes wie 1,0000 zu 1,0095.... Ich legte zwey Unzen von dieſer Flüſſigkeit mit einer Unze Salpeterſäure von 1,23 ſpezifiſcher Schwere zur Deſtillation ein. Beyde Flüſſigkeiten vermiſchten ſich, ohne warm zu werden, ohne Entwicklung von rothen Dämpfen. Nachdem alles bis auf ein Quentchen abgezogen war,

ſo

so entstanden rothe Dämpfe. Der Rückstand wurde ausgegossen, und dem freywilligen Abdampfen überlassen; es schossen nach und nach zehn Gran länglichte Krystallen an, die alle Eigenschaften der Zuckersäure hatten. Das Destillat von diesem Versuche roch wie versüßte Salpetersäure.

B. Da das Destillat A vom ersten Versuch spezifisch leichter wie Wasser war, und im Geruch einem schwachen Weingeist glich; da ferner das Destillat vom zweiten Versuch würklich Geruch und Eigenschaften der versüßten Salpetersaüre hatte, so war es leicht zu erklären, woher die Zuckersaüre im zweiten Versuch ihren Ursprung genommen haben könne. Zu mehrerer Ueberzeugung stellte ich folgenden Versuch an.

3ter Versuch. a. Der Ueberrest des Destillats A, acht Unzen, wurde in eine Retorte gegossen, und beym allergelindesten Feuer $4\frac{1}{4}$ Loth davon abgezogen. Dieses Destillat roch und schmeckte wie versüßter Essiggeist, und verbrannte nach dem Entzünden bis auf einige Tropfen Wasser, mit blauer, Ruß absetzender Flamme.

b) In der zweiten Periode dieser Destillation erhielt ich 2 Loth und 6 Quentchen einer schwach geistigen Flüssigkeit, die sich indes entzünden ließ, wenn man sie zuvor gelinde erwärmte.

c) In der dritten Periode wurden 7 Loth und 2 Quentchen einer sauren Flüssigkeit erhalten, die

keinen

keinen Weingeiſt mehr enthielt. Der Rückſtand war einem ſchwachen deſtillirten Eßig gleich.

4ter Verſuch. Das Deſtillat (3ter Verſuch a.) war ſpezifiſch leichter wie Waſſer, und, wie geſagt, wahre verſüßte Eßigſäure. Es wurden 4 Loth davon mit 2 Loth Salpeterſäure von 1, 23 ſpezifiſcher Schwere vermiſcht und deſtillirt. Die Miſchung wurde von ſelbſt warm, und es entwickelte ſich während der ganzen Operation Salpeterluft aus ihr. Die Flüſſigkeit wurde bis auf ein Quentchen abgezogen, und der Reſt dem freywilligen Abrauchen überlaſſen; dieſer Reſt lieferte 15 Gran Zuckerſäure. Das Deſtillat, welches bey dieſer Operation erhalten wurde, war der verſüßten Salpeterſäure vollkommen gleich.

5ter Verſuch. Von dem minder geiſtigen Deſtillat (3ter Verſuch b.) miſchte ich gleichfals zwey Unzen mit einer Unze Salpeterſäure, und deſtillirte dieſe Miſchung. Während der Deſtillation zeigten ſich keine rothe Dämpfe, und der Reſt gab nur ein Paar Kryſtallen der Zuckerſäure.

6ter Verſuch. Zwey Unzen des Deſtillats (3ter Verſuch c.) wurden gleichfals mit einer Unze Salpeterſäure vermiſcht und deſtillirt. Es fand ſich nicht ein Stäubgen Zuckerſäure in dem Rückſtande, ſondern nur ein wenig weiſſes Pulver, das etwa $\frac{1}{8}$ Gran betragen mogte. Dieſes Pulver löſte ſich in Salpeterſäure auf, wurde durch Zucker- und Vi-

triolsäure wieder gefällt, es war also wahre Kalkerde.

C. Die wahre Beschaffenheit des ersten Destillats, welches der rohe Essig liefert, war nun entschieden, — es war wahrer Weingeist — und jetzt traf die Reihe der Untersuchung das zweyte Destillat B. Es war nicht geistig, sondern angenehm sauer und etwas weniges schwerer wie reines Wasser, denn es verhielt sich gegen dieses, wie 1,002 zu 1,000.

7ter Versuch. a) Ich vermischte zwey Unzen des destillirten Essigs, (Versuch 1. B.) mit zwey Loth Salpetersäure, und zog die Flüssigkeit bey mäßigem Feuer ab. Es entstanden während dieser Arbeit so wenig rothe Dämpfe, als daß in dem wenigen Rückstande, der am Ende der Destillation übrig blieb, etwas Zuckersäure angeschossen wäre.

b) Das Destillat wurde mit andern 4 Lothen von demselben Essig gemischt, in die Retorte zurückgegeben und destillirt. Gegen das Ende der Destillation erschienen einige rothe Dämpfe, und nach dem Erkalten lagen in der geringen Menge Flüssigkeit, die noch zurück war, einige dünne Blättgen. Diese wurden mit Wasser ausgespült, und in einem kleinen Glase dem freywilligen Abrauchen überlassen. Eigentliche Krystallen der Zuckersäure sahe ich nicht, indes trocknete alles zu einer gelben, blättrigen Masse ein, die wenige Grane betrug, bitter schmeckte, und beynahe gar nicht auf Kalkwasser wirkte.

wirkte. Dieſe Materie wurde in einem kleinen Tiegel geglüht, und lieferte $\frac{1}{6}$ Gran ätzende Kalkerde.

D. Die ſpezifiſche Schwere des mit C bezeichneten Eſſigs (1ſter Verſuch) verhielt ſich gegen die Schwere des Waſſers wie 1,001 zu 1,000.

8ter Verſuch. Vier Loth dieſes Eſſigs wurden mit 2 Loth Salpeterſäure der Deſtillation unterworfen. Es war bey dieſer Deſtillation wenig Salpeterdampf zu ſehen, es war alſo auch nur wenig Salpeterluft entſtanden. In dem erkalteten Flüſſigen ſchwammen ein Paar Kryſtallen, die aber nicht die Form von Spiesgen, ſondern von Blättern hatten, und ſich während dem freywilligen Abrauchen des Rückſtandes nicht vermehrten. Dieſer Rückſtand ſo wohl wie die Blättgen verhielten ſich gegen das Kalkwaſſer nicht wie Zuckerſäure. Das Ganze trocknete zu einer gelben, unförmlichen, bittern Maſſe ein, welche kaum 3 Gran betrug, und nach dem Verbrennen ein wenig ätzenden Kalk zurück ließ.

9ter Verſuch. a) Zwey Unzen vom Deſtillat D des erſten Verſuchs (ſpezifiſche Schwere 1,001 ....) und 2 Loth Salpeterſäure wurden gemiſcht, zur Deſtillation eingelegt und deſtillirt. Es entwicklete ſich ſehr viel Salpeterdampf und Salpeterluft; in dem erkalteten Rückſtande erſchien aber keine in Kryſtallen ſichtbare Zuckerſäure. Es trock-

nete alles zu einem gelben, unförmlichen, blättrigen Salzklumpen ein.

b) Der gelbe Rückstand wurde von neuem mit 2 Quentchen Salpetersäure übergossen und destillirt; allein wahre und mit allen ihren Eigenschaften versehene Zuckersäure erhielt ich nicht. Es erschienen nur ein Paar Blättgen, welche so wenig, wie das darüber stehende Flüssige, merkliche Wirkung auf Kalkwasser hatten.

E. Das erste brandige Destillat (1ster Versuch e.) schien mir der Bearbeitung mit Salpetersäure nicht werth zu seyn, weil es beynahe nichts wie Wasser enthielt; ich unterwarf dieser Arbeit nur das zweite sehr brandige und ziemlich saure Destillat (1ster Versuch f.), das ich mit E bezeichnet hatte, dessen spezifische Schwere wie 1,002, und dessen Farbe gelblich war.

10ter Versuch. a) Zwey Unzen dieser brandigen Flüssigkeit wurden mit einer Unze Salpetersäure gemischt und destillirt. Es entstand während dieser Arbeit sehr viele Salpeterluft, und in dem Rückstande schossen mehrere blättrige Krystallen an. Ich goß diesen Rückstand in ein kleines Glas, und setzte dies zum freywilligen Verdunsten des Flüssigen an einen mäßig warmen Ort. Die Krystallen vermehrten sich nicht und nahmen auch nicht die Form der Zuckersäure an.

b) Dem Rückstande von der vorigen Arbeit wurden von Zeit zu Zeit 20, 15, 10 Gran Salpe-

terſäure und etwas Waſſer zugeſetzt, und das Flüſſige dem freywilligen Verdunſten überlaſſen. Nach Verlauf von mehreren Wochen zeigten ſich endlich einige Kryſtallen der Zuckerſäure, ſie wurden abgeſondert und betrugen 3 Gran. Der Ueberreſt trocknete endlich zu einer gelben, bittern, mehr gummigt als ſalzigen Maſſe ein, und war den Rückſtänden völlig gleich, welche ich bey allen vorhergehenden Verſuchen (6—9) erhalten hatte. Dieſe Maſſe glich in Form und Eigenſchaften dem Stoffe, welchen man erhält, wenn man fette oder brandige Oele oft mit Salpeterſäure deſtillirt, oder wenn man eine Miſchung aus Weinſteinſäure und Salpeterſäure einem zu ſtarken Feuer ausſetzt; die Maſſe war blättrig, zuſammenhängend und glich einem unzerlegten Fette. Dieſer Stoff betrug indes, nachdem er gehörig zuſammengebracht war, nur wenige Grane.

11ter Verſuch. In die übrigen drey Unzen brandigen Eſſig ließ ich einige Tropfen einer Auflöſung des Pflanzenlaugenſalzes fallen. Es ſonderte ſich ein wenig weiſſes Pulver ab, das ich ſammlete, es betrug kaum $1\frac{1}{2}$ Gran, und ſchien, nach einigen damit angeſtellten Verſuchen zu urtheilen, wahrer Weinſtein zu ſeyn. a) Es war auflöslich im Waſſer; brannte b) auf der glühenden Kohle mit Rauch und Flamme, und fällte c) Kalkerde aus dem Kalkwaſſer.

§. 1) Diesen Versuchen zu folge enthält der rohe Essig und auch der destillirte eigentliche Essigsäure, Weingeist und ein wenig fettes Oel; der brandige Essig aber Essigsäure, fettes verbranntes Oel, und etwas weniges brandige Weinsteinsäure.

2) Der destillirte Essig liefert Zuckersäure, wenn er mit Salpetersäure bearbeitet wird, aber nicht, weil er diese Säure würklich enthielte, sondern nur in so fern wie er Weingeist, und dieser Weinsteinsäure enthält.

3) Der destillirte Essig, den man völlig vom Weingeist gereinigt hat, giebt keine Zuckersäure, sondern eine blättrige fettartige Substanz, welche Kalkerde in ihrer Mischung hat, und höchst wahrscheinlich aus dem fetten Oele und den schleimigten Theilen geschieden wird, die der destillirte Essig enthält. Dies blättrige Salz ist meiner Erfahrung nach zuckersaurer Kalk, mit Zuckersäure und Brennstoff übersetzt.

4) Der angebrannte Essig giebt wieder das blättrige, bittere Wesen und ein wenig Zuckersäure, weil auch er fettes Oel, und höchst wahrscheinlich verbrannte Weinsteinsäure enthält.

§. 3.

Zerlegung des rohen Franzweinessigs in seine Bestandtheile.

A. Die Erfolge der vorigen Versuche waren für mich nichts weniger als befriedigend, und die daraus

daraus hergeleiteten Folgerungen litten mehr als einen Einwurf, um nun mir und Andern die befriedigenſten Reſultate vorlegen zu können, ſo ſchritt ich zur folgenden Arbeit.

12ter Verſuch. a) Zwölf Maaß Franzweinеſſig wurden aus einer Blaſe mit zinnernem Helme deſtillirt, das Deſtillat aber in drey Perioden abgenommen.

b) Die erſten dreyſig Unzen rochen und ſchmeckten wie Eſſigäther; ich bezeichnete ſie mit A.

c) Das zweite Deſtillat hatte keinen geiſtigen Geruch, es war vielmehr ſchwacher Eſſig und betrug zwey Maaß. Es wurde mit B. bezeichnet.

d) Das dritte Deſtillat, oder der eigentliche deſtillirte Eſſig betrug 8 Maaß. Er war ſehr ſauer und von angenehmen Geſchmack C.

e) Der Rückſtand in der Blaſe wurde in ein Glas gegoſſen, die Blaſe aber mit etwas Waſſer ausgeſpült, und das Glas an einen kühlen Ort geſtellt. Es ſchoß wahrer Weinſtein in dieſem Rückſtande an.

f) Wie weiter kein Weinſtein anſchieſſen wollte, ſo wurde der dickliche Reſt in eine Retorte gegoſſen, und der Hals derſelben mit Waſſer ausgeſpült. Sehr gelindes Feuer, das man unter dieſe Retorte legte, trieb zwey Pfund ſehr ſaurer Flüſſigkeit über.

g) Der Rückstand von dieser Destillation war dicklich, aber doch flüssig, er wurde mit Wasser in ein Glas gespült und hingestellt; es wollte aber in langer Zeit kein Weinstein mehr anschiessen. Ich nahm zwey Unzen davon, goß das übrige in eine Retorte, und destillirte alles bis zur Trockne ab. Ich erhielt zehn Unzen wahre und brandige Weinsteinsäure, nebst 50 Granen brandigen Oel. Der Rückstand war jetzt zusammenhängend, dicht, glänzend und schwarz.

h) Dieser Rückstand wurde in einem Tiegel verbrannt. Er brannte mit heller Flamme, und stieß den Geruch des brennenden Weinsteins aus. Nachdem die Kohle drey Stunden geglüht hatte, wurde sie ausgeschüttet; sie war grau und wog 330 Gran.

i) Kochendes Wasser zog aus diesem Rückstande 147 Gran; die Auflösung wurde abgeraucht, sie lieferte Laugensalz und vitriolisirten Weinstein.

k) Die übrige Asche wurde mit Salpetersäure übergossen und brausend davon angegriffen; die Auflösung aber filtrirt und mit Vitriolsäure vermischt u. s. w. Auf diese Weise zerlegte ich sie in 204 Gran luftsaure Kalkerde und 48 Gran Kohle.

B. Von dem Rückstande der Destillation des Essigs (12ter Vers. f.) hatte ich 4 Loth zurückbehalten; ich hoffte eigentliche Weinsteinsäure darin zu finden. In dieser Absicht:

13ter Verſuch. a) verdünnte ich ihn mit Waſſer, filtrirte die Auflöſung und brachte ſie in einem reinen irrdenen Geſchirre zum Kochen. Jetzt wurden nach und nach 5 Quentchen gewaſchene Kreide eingetragen. Es fiel unter Brauſen ein weiſſes Pulver nieder, das nach dem Sammlen, Auſſüſſen und Trocknen 240 Gran wog.

b) Der getrocknete weinſteinſaure Kalk wurde mit Waſſer und 160 Gran reiner Vitriolſäure übergoſſen und gehörig behandelt; er lieferte 86 Gran wahre Weinſteinſäure.

c) Die Flüſſigkeit, aus der ich die Weinſteinſäure durch Weingeiſt geſchieden hatte, wurde abgeraucht und in Weingeiſt wieder aufgelöſt. Ich hoffte hier Apfelſaurekreide zu finden, es wurde aber nichts niedergeſchlagen, ſondern der Weingeiſt löſte alles auf. Jetzt wurde der Weingeiſt durch Deſtillation geſchieden, und der Rückſtand bis zur mäſſigen Extract-Dicke abgeraucht. Das Extract hatte einen faden ſüßlichten Geſchmack.

d) Ueber zwey Quentchen dieſes Extracts zog ich nach und nach 4 Loth Salpeterſäure ab; es erſchienen erſt 80 Gran zuckerſaure Kreide, und zuletzt 20 Gran eigentliche Zuckerſäure. Das Deſtillat beſtand aus Eſſig und phlogiſtiſcher Salpeterſäure.

C. Die jetzt beſchriebenen Verſuche (12r 13r) beweiſen nun noch deutlicher als die vorhergehen-

den, daß der rohe Essig eigentliche Essigsäure, Weingeist, Weinstein, Weinsteinsäure, weinsteinsauren Kalk, fettes Oel, Zuckerstoff und etwas vitriolisirten Weinstein enthält. Man kann nun die Frage: warum erhält man Zuckersäure aus dem allerletzten Destillat vom rohen Essig? leicht und ohne vieles Nachdenken beantworten.

§. 4.

Versuche mit destillirtem Essig.

A. 14ter Versuch. a) Das ätherisch geistige Destillat A. (12ter Versuch b.) war äuserst angenehm von Geruch und Geschmack und ausnehmend leicht, denn das destillirte Wasser verhielt sich gegen diese Flüssigkeit wie 1,028... zu 1,000.. Es wurde für sich destillirt, ich erhielt 27 Unzen wahre versüßte Essigsäure, und 3 Unzen mässig sauren und etwas wäßrigen Weinessig.

b) Vier Unzen der ätherischen Flüssigkeit wurden mit 4 Loth Salpetersäure von 1,09 spezifischer Schwere gemischt und destillirt. Ich erhielt unter den bekannten Erscheinungen 25 Gran Zuckersäure. Das Destillat roch wie versüßter Salpetergeist und versüßte Essigsäure.

c) Ich vermischte das Destillat mit andern 4 Unzen des geistigen Flüssigen und 4 Loth Salpetersäure, und wiederholte die Destillation. Es wurden hier 35 Gran Zuckersäure erhalten.

d) Das

d) Das Deſtillat war dem verſüßten Salpetergeiſte gleich. Es wurde für ſich deſtillirt, es ſchoſſen in dem Rückſtande indes keine Kryſtallen an. Nach und nach vermiſchte ich dieſes Flüſſige mit 4 Unzen Salpeterſäure, und ſammlete in fünf verſchiedenen Deſtillationen 83 Gran Zuckerſäure. Die Deſtillate von dieſen Arbeiten beſtanden aus Eſſig und Salpeterſäure.

15ter Verſuch. Zwölf Unzen des zweiten Deſtillats B (12ter Verſ. c), das an ſpezifiſcher Schwere nur wenig leichter wie Waſſer war, wurde mit ſechs Unzen Salpeterſäure gemiſcht, deſtillirt und fünfmahl cohobirt. Ich erhielt äuſerſt wenig Zuckerſäure in Kryſtallen, und einige Grane eines ſchmierigen Ueberreſtes, in dem einige Blättgen enthalten waren.

16ter Verſuch. Zwölf Unzen des deſtillirten Eſſigs C (12ter Verſ. e), der in Hinſicht auf ſpezifiſche Schwere dem Waſſer völlig gleich war, wurde mit der Hälfte Salpeterſäure gemiſcht und deſtillirt. Gegen das Ende der Deſtillation erſchienen ſehr viele rothe Dämpfe, aber in dem erkalteten Rückſtande, der etwa 80 Gran betragen mogte, waren keine Kryſtallen angeſchoſſen. Das Deſtillat wurde dreymahl über dieſen Rückſtand cohobirt, endlich blieb ein wenig gelbes Magma übrig, in welchem keine Zuckerſäure, ſondern nur ein Paar Blättgen anſchoſſen.

17ter

17ter Versuch. Achtzehn Unzen von der sauren Flüssigkeit (12ter Vers. f.), die aus dem Rückstande von der Essigdestillation erhalten, und deren spezifische Schwere 1,001... war, wurden zu vier verschiedenen mahlen, jedes mahl mit drey Unzen Salpetersäure (spezifische Schwere 1,09) gemischt, destillirt und cohobirt. Im Anfange erschienen in den Rückständen nur salzartige Flocken, zuletzt aber einige wenige Krystallen der Zuckersäure, etwa 3 Gran.

18ter Versuch. a) Vier Unzen des ganz brandigen Destillats (12ter Vers. h) wurden mit zwey Unzen Salpetersäure gemischt und destillirt. Die Flüssigkeit ging beständig, vorzüglich aber gegen das Ende der Arbeit, rothdampfend über, in dem Rückstande schoß indes keine Zuckersäure an. Nach dem Verdunsten des Flüssigen an freyer Luft war dieser Rückstand etwas schwerflüssig wie fettes Oel.

b) Ich setzte diesem Rückstande das übergegangene Destillat und noch ein Loth Salpetersäure zu, und rectifizirte alles. Der Ueberrest war noch zähflüssig.

c) Dieser Ueberrest wurde noch zu zweyenmahlen mit einem halben Lothe Salpetersäure versetzt und destillirt, und der Rückstand in die Kälte gestellt. Es zeigte sich keine Zuckersäure, sondern nur eine geringe Quantität einer pulverigten, salz-

ähnlichen Subſtanz, die faſt wie geronnenes Fett ausſahe, und kaum auf Kalkwaſſer wirkte.

d) Den Rückſtand gab ich in ein kleines Glas, und überließ ihn dem freywilligen Verdunſten; wie auch hier keine Zuckerſäure erſchien, ſo wurden 40, 30, 20 Gran Salpeterſäure nach und nach zugeſetzt, und endlich 10 Gran Zuckerſäure erhalten. Der Ueberreſt glich einer gelben, zähen und fettähnlichen Subſtanz.

B. Der 14te bis 18te Verſuch, oder vielmehr ihre Erfolge beſtätigen es, daß der deſtillirte Eſſig nur in ſo fern Zuckerſäure giebt, in ſo fern er Weingeiſt, fettes Oel und brandige Weinſteinſäure enthält.

§. 5.

Fernere Verſuche mit deſtillirtem Eſſig.

A. Der ſonderbare gelbe, bittere, fettähnliche Stoff, den ich bey allen vorhergehenden Verſuchen erhielt, welche ich mit der eigentlichen deſtillirten, vom Weingeiſt und brandiger Weinſteinſäure völlig gereinigten Eſſigſäure anſtellte, verdiente einer größern Aufmerkſamkeit. Ich ſahe dieſen Stoff für unzerlegte Weinſteinſäure an, glaubte, daß dieſe Säure vielleicht während der Deſtillation der Eſſigſäure mit aufgeriſſen werden könne, und erwartete ſie auf eine oder die andere Art im deſtillirten Eſſig zu finden. In dieſer Abſicht unternahm ich die folgenden Arbeiten.

19ter Versuch. Zwey Pfund reinen destillirten Weinessig (12ter Versuch d) vermischte ich mit vier Pfund Kalkwasser. Die Mischung wurde trübe; nachdem sie acht Tage gestanden hatte, war der Boden des Glases mit weissen, leichten, selenitartigen Krystallen bedeckt. Ich goß das Ganze in eine Retorte, und zog die Flüssigkeit bis zur Trockne ab; der Rückstand war weiß, schmeckte wie essiggesauerter Kalk, und löste sich ganz im Wasser auf. Er war also nichts weniger wie weinsteinsaurer oder zuckersaurer Kalk.

B. Bey der eben beschriebenen Arbeit hatte ich so wohl die wäßrige Flüssigkeit, als auch die eigentliche Essigsäure, jede besonders abgenommen. Dies saure Flüssige betrug 26 Unzen, und wog gegen Wasser genommen 1,003....

20ster Versuch. Zwölf Unzen von diesem Destillat wurden mit drey Unzen Salpetersäure gemischt, destillirt, rectifizirt und cohobirt. Wahre und eigentliche Zuckersäure erhielt ich nicht, denn nach zahllosen Destillationen und Verdunstungen der Rückstände, bey denen nach und nach noch drey und eine halbe Unze Salpetersäure zugesetzt wurden, blieb eine unbeträchtliche Menge eines weissen Staubes übrig, der keine Eigenschaft der Zuckersäure besaß.

C. 21ster Versuch. Ein Pfund desselben Essigs vermischte ich mit einem Lothe stark eingedickter essigge-

eſſiggeſauerter Kreide. Die Miſchung blieb während 8 Tagen völlig klar, wie durchaus nicht geſchehen ſeyn würde, wenn Weinſteinſäure oder Zuckerſäure im Eſſig enthalten wäre. Die Miſchung wurde bis zur Trockne deſtillirt, der Rückſtand aber mit Waſſer ausgeſpült, es löſte ſich alles in Waſſer auf.

22ſter Verſuch. Sechs Unzen von dieſem Deſtillat wurden mit drey Unzen Salpeterſäure gemiſcht, deſtillirt, rectifizirt und cohobirt. Der Erfolg dieſes Verſuchs war dem des 20ſten Verſuchs gleich; es blieb hier auſſer dem ſalzigen Blättgen ein wenig gelbes, zähes Weſen übrig, das keine Eigenſchaft der Zuckerſäure beſaß.

D. 23ſter Verſuch. Ein Pfund deſſelben Eſſigs vermiſchte ich mit einem Lothe eſſiggeſauerter Schwererde; es erſchienen einige wenige Flocken. Nach 8 Tagen wurde die Miſchung deſtillirt, der Rückſtand aber in Waſſer aufgelöſt; er war völlig auflöslich.

24ſter Verſuch. Zwölf Unzen des Eſſigs, der über Schwererde rectifizirt war, wurden mit drey Unzen Salpeterſäure gemiſcht, deſtillirt, rectifizirt und cohobirt, und nach allen dieſen Arbeiten der Rückſtand der freywilligen Verdunſtung überlaſſen. Der Erfolg war den Erfolgen der Verſuche 20 und 22 gleich; vergeblich ſahe ich mich nach eigentlicher Zuckerſäure um.

E. Blen-

E. Blendet mich nicht Vorurtheil und Eigensinn, so glaube ich, daß aus diesen Versuchen zur Gnüge erhellet:

1) daß der destillirte Essig, oder genauer die eigentliche Essigsäure nicht Weinsteinsäure, nicht Zuckersäure, sondern nur ein wenig fettes Oel enthält; und daß

2) der reine destillirte Essig nie wahre Zuckersäure — wenigstens nicht in Menge — liefern kann und wird.

§. 6.

Zerlegung des rohen Rheinweinessigs in seine Bestandtheile.

A. Damit ich nichts verabsäumte, damit alles versucht würde, was über den streitigen Punkt nur einiges Licht verbreiten konnte, so nahm ich, eingedenk, daß Herr Amburger seine Versuche größtentheils mit Rheinwein und Rheinweinessig angestellt hatte, 18 Maaß des edelsten Rheinweinessigs, so gut wie er in der berühmtesten Handelsstadt von Niedersachsen nur zu haben war, und unterwarf sie der folgenden Arbeit:

25ster Versuch. a) Ich destillirte diesen Essig aus einer Blase mit zinnernem Helm, nahm das geistige, acht und zwanzig Unzen, vorab, rectifizirte dieses, und erhielt funfzehn Unzen vortreflich versüßten Essiggeist;

b) dann

b) dann wurde der eigentliche Eſſig abgezogen, der Rückſtand aber bey Seite geſtellt.

26ſter Verſuch. a) Zwey Pfund von dem eigentlichen deſtillirten Eſſig, (25r Verſ. b) deſſen ſpezifiſche Schwere 1,003 war, verſetzte ich mit vier Unzen Salpeterſäure von 1,09 ſpezifiſcher Schwere, und deſtillirte das Flüſſige bis auf zwey Quentchen ab. Der Rückſtand wurde in ein kleines Glas gegoſſen, und an einen kalten Ort geſtellt.

b) Das Deſtillat verſetzte ich aufs neue mit vier Unzen Salpeterſäure, und zog es bis auf 2 Quentchen ab. Das Uebergegangene wurde nochmals rectifizirt, und die Rückſtände von beyden Deſtillationen zum Rückſtande von der Arbeit a gegeben.

c) Das Deſtillat wurde zum 3ten und 4ten male, jedesmal mit vier Unzen Salpeterſäure gemiſcht, deſtillirt, und die Rückſtände zu a gegoſſen. Endlich rectifizirte man es zum 5ten und 6ten male für ſich, und gab die Rückſtände von dieſen Deſtillationen gleichfalls zu a. Vergeblich harrte ich bey dieſer Arbeit auf Zuckerſäure; es erſchien zwar bey den beyden letzten Deſtillationen ein wenig blättriges und gallertartiges Weſen in der Retorte, dies glich aber mehr erſtarrtem Talge als der Zuckerſäure.

d) Die Rückſtände von allen dieſen Deſtillationen wurden nun rectifizirt, und einige male rin

halbes Loth frische Salpetersäure über den Rückstand abgezogen. Ich hoffte immer noch Zuckersäure zu finden, aber meine Erwartung wurde zu Wasser.

B. Damit ich mich vollkommen von der Richtigkeit des Erfolgs der vorigen Versuche (26r Vers.) überzeugen mögte, so habe ich denselben Versuch mit eben der Pünktlichkeit und Sorgfalt mit andern zwey Pfunden Essig und der nöthigen Menge reiner Salpetersäure wiederholt. Ich erhielt nichts weiter wie das vorige Product, einen blättrigen, spathartig gestalteten Stoff, der keine derjenigen Eigenschaften hatte, welche die Zuckersäure von allen andern unterscheiden.

C. Auser dieser Behandlung der reinen Essigsäure habe ich grosse Mengen, und zwar mehrere Pfunde desselben Essigs mit Kalkwasser, luftsaurer, essigsaurer Kreide, und mit essigsaurer Schwererde vermischt und destillirt. Ich fand in den Rückständen von diesen Arbeiten keine Spuren von Weinstein- oder Zuckersäure.

Der Essig, der über diese Stoffe abgezogen war, wurde genau wie im 25sten Versuch behandelt; allein das, was ich suchte — die Zuckersäure — suchte ich vergebens.

D. Der Rückstand von den achtzehn Maaß Rheinweinessig (26r Vers. b) hatte eine ganze Zeit im Keller gestanden, man fand den Boden des Glases,

ſes, das ihn enthielt, ganz mit braunen Kryſtallen bedeckt. Dieſe Kryſtallen wurden geſammlet und mit etwas Waſſer abgewaſchen.

27ſter Verſuch. Das braune Salz wurde in vielem Waſſer aufgelöſt, die Auflöſung kochend heiß gemacht, mit Eyweiß geklärt, filtrirt, und nun die Auflöſung wieder abgeraucht. Ich erhielt nach und nach 9 Drachmen wahre Weinſteinkryſtallen, denn;

a) Ihr Geſchmack war ſauer; b) ſie löſten ſich ſchwer in Waſſer auf, und fällten c) Kalkerde aus ihren Auflöſungen. d) Sie brannten auf der glühenden Kohle und im glühenden Tiegel mit heller Flamme, und ließen e) vegetabiliſches Alkali zurück.

28ſter Verſuch. a) Das braune Flüſſige, in welchem der Weinſtein angeſchoſſen war, wurde in eine Retorte gegoſſen, und bis zur Honigdicke abgezogen.

b) Das Deſtillat war gelblich, roch etwas angebrannt, und betrug ſechszehn Unzen. Ich filtrirte dieſes Deſtillat und theilte es in zwey Theile. In die eine Hälfte tröpfelte ich die Auflöſung des reinſten Weinſteinſalzes; nachdem 30 Tropfen eingetragen waren, ſo fielen etwa 5 Gran regenerirter Weinſtein nieder, und die übrige Flüſſigkeit gab, nach der völligen Sättigung mit Alkali, eine dunkelbraune Blättererde.

c) Die andere Hälfte wurde zu fünf verschiedenen malen, jedesmal mit einer Unze Salpetersäure gemischt, destillirt, rectifizirt und cohobirt. Nach allen diesen Arbeiten, oder nach funfzehn Destillationen, fand sich im Rückstande ein wenig einer flockigten und gallertartigen Substanz, die zwar nicht in Krystallen anschoß, aber doch das Kalkwasser fällte, und sich gegen die Auflösungen der Kalk- Schwer- und Bittererde wie Zuckersäure verhielt.

Selbst das Papier, womit ich das Gläsgen bedeckt hatte, wurde von den aufsteigenden salpetersauren Dämpfen angegriffen, gelb, klebrig, und wirkte auf Kalkwasser wie Zuckersäure. Die Salpetersäure hatte also wahrscheinlich einen Theil der Zuckersäure mit aufgerissen.

29ster Versuch. a) Der Rückstand in der Retorte (28ster Vers. a) wurde in Weingeist aufgelöst, und dieser filtrirt; es blieben 4 Loth übrig, die der Weingeist nicht auflöste. Diese verbrannte ich, und glühte sie zwey Stunden heftig. Die Asche betrug 2 Quentchen 15 Gran.

b) Diese Asche zerlegte ich unter den bekannten Handgriffen in 18 Gran vitriolisirten Weinstein, 87 Gran Kalkerde und 30 Gran Selenit, das übrige war unzerlegte Kohle.

30ster Versuch. a) Die Stoffe, welche der Weingeist aufgelöst hatte, (29ster Vers. a) wurden erst vom Weingeist befreyet, und dann in kochender

Hitze

Hitze mit Kreide geſättigt. Es fielen hier 6 Quentchen und 35 Gran Weinſteinſelenit nieder.

b) Der Weinſteinſelenit wurde zerrieben, und mit Waſſer und vier Quentchen reiner Vitriolſäure vermiſcht, in die Wärme geſtellt. Er lieferte unter den bekannten Verfahren 2 Drachmen und 30 Gran weiſſe, und 30 Gran braune Weinſteinſäure.

31ſter Verſuch. a) Der Stoff, von welchem die Weinſteinſäure durch Kreide geſchieden war, 30ſter Verſ. a) wurde abgeraucht. Er lieferte ſechs Unzen einer braunen, eckelhaft ſüßlich ſchmeckenden und etwas brandig riechenden Materie.

b) Eine Unze dieſer Maſſe wurde nach und nach mit 16 Unzen Salpeterſäure dephlogiſtizirt. Sie gab 352 Gran eines weiſſen Pulvers, oder zuckergeſauerte Kalkerde, und 50 Gran wahre Zuckerſäure.

c) Das weiſſe Pulver wurde verbrannt, und mehrere Stunden heftig geglüht; es blieben 112 Gran luftleere Kalkerde übrig, wie alle Prüfungen bezeugten. Zieht man dieſe 112 Gran von jenen 352 Granen ab, ſo giebt dies 240 Gran für die Zuckerſäure, welche das weiſſe Pulver enthalten haben wird g).

g) Die Kalkerde, welche ich hier erhielt, iſt ſchwerlich in der Menge ein Beſtandtheil des Eſſigs, ich hatte ſie ſelbſt durch das Sättigen der freyen Weinſteinſäure mit Kreide (30ſter Verſuch a) größtentheils hinzugebracht.

E. Aus diesen weitläuftig erzählten Versuchen erhellet nun aufs neue:

1) daß der rohe Weinessig eigentliche Essigsäure, Weingeist, freye Weinsteinsäure, Weinstein, weinsteinsauren Kalk, Zuckerstoff und Pflanzenöl, ja selbst vitriolisirten Weinstein und Selenit enthält.

2) daß er nicht vermöge der Essigsäure, sondern nur vermöge des Weingeistes, der Weinsteinsäure, des Zuckerstoffes, die er enthält, und höchst wahrscheinlich auch vermöge des fetten Oels, das er führt, Zuckersäure giebt, wenn man ihn mit Salpetersäure behandelt.

3) daß nicht die reine destillirte Essigsäure selbst, sondern der ihr beygemischte Weingeist, oder die den allerletzten Destillaten beygemischte brandige Weinsteinsäure, oder auch der brandige Zucker- und fettige Pflanzenstoff die Basin jener Zuckersäure enthalten haben werden, die ich oder andere daraus geschieden haben. Daß also;

4) durch die Versuche anderer Scheidekünstler noch nicht erwiesen ist, daß die reine Essigsäure nicht weit weniger Brennstoff enthält, als die Weinstein- oder Zuckersäure. Daß

5) nicht erwiesen zu werden braucht, daß die reine Essigsäure durch Absetzen des Feuers

und

und Wiederaufnehmen des Phlogiſtons zur Beſchaffenheit der Zuckerſäure zurückkehren könne h). Und endlich

6) ſchwerlich je erwieſen werden wird, daß die durch Salpeterſäure bereiteten Pflanzenſäuren mehr der erſten, als dem Pflanzenſtoffe ihre Entſtehung verdanken i).

§. 7.

Verſuche mit Kupfereſſig.

A. In den vorhergehenden Paragraphen habe ich die Verſuche erzählt, die mit rohem Eſſig, mit deſtillirter Eſſigſäure, und mit den übrigen Beſtandtheilen des rohen Eſſigs angeſtellt ſind. Jetzt gehe ich zu den Verſuchen über, die ich mit Grünſpaneſſig und der ſtärkſten Eſſigſäure unternommen habe.

31ſter Verſuch. a) Zwey Pfund Grünſpan, die in einer gläſernen Retorte enthalten waren, lieferten bey ſtarkem Deſtillirfeuer zehn Unzen Eſſigſäure. Dieſe Säure war weißlich trübe, roch und ſchmeckte brandig, und enthielt einige Tropfen Oel.

b) Die Säure wurde für ſich rectifizirt, um ſie vom Oel und eingemiſchtem Kupfer zu befreyen. Die zuerſt übergehende Säure war weißlich, und

h) Amburger. Annalen. 2. B. 87. 498.

i) Dollfuß. Annalen. 1. B. 88. 330.

roch fast wie flüchtige Schwefelsäure; sie betrug drey Unzen und zwey Quentchen am Gewicht, und ihre spezifische Schwere war 1,033.... Das zweite Destillat wog sechs Unzen, es war klar, farbe- und geruchfrey, und sein spezifisches Gewicht betrug 1,042.... Am Boden der Retorte fand sich ein zähes, pechartiges Oel.

c) Nachdem die erste Säure einen Monath gestanden hatte, war sie klarer geworden, und am Boden des Glases hatte sie das fette Oel als eine Wolke gelagert. Diese Säure wurde filtrirt, und mit der Hälfte Salpetersäure gemischt und destillirt. Der Rückstand wurde in die Kälte gestellt, es schoß aber keine Zuckersäure an. Das Zumischen der Salpetersäure bey halben Lothen wurde noch viermal wiederholt, und die Flüssigkeit jedesmal vom Rückstande wieder abdestillirt. Es erschien aber nach allen diesen Arbeiten keine eigentliche Zuckersäure, sondern einige wenige spathartige Krystallen.

d) Der zweite und stärkere Grünspaness wurde mit der Hälfte Salpetersäure versetzt und destillirt. Im Rückstande von dieser Destillation erschien keine Zuckersäure. Man vermehrte die Menge der Salpetersäure nach und nach, bis sie dem Gewicht des Essigs gleich war, destillirte, rectifizirte und cohobirte das Flüssige, allein alle diese Arbeiten lieferten keine Zuckersäure.

e) Ich

d) Ich warf die Rückſtände von d und e zuſammen, goß ein Quentchen Waſſer und 30 Gran Salpeterſäure hinzu, und überließ die Flüſſigkeit dem freywilligen Abdunſten. Nach mehreren Monathen war der Boden des Gläsgens mit einer feinen gelben Haut überzogen, die hie und da einige Salzſpiesgens enthielt. Man ſammlete dieſe, ſie betrugen etwa 2 Gran, und waren den geringen Prüfungen zu folge, die ſie zuließen, wahre Zuckerſäure.

B. Die Erfolge der vorigen Verſuche lehren deutlich, daß der Kupfereſſig nur eine geringe Menge desjenigen Stoffes enthält, der Zuckerſäure geben kann, und daß dieſer Stoff höchſt wahrſcheinlich in dem fetten Oele verborgen liegt, welches ein Beſtandtheil des Eſſigs zu ſeyn ſcheint.

§. 8.

Verſuche mit der ſtärkſten Eſſigſäure.

A. 32ſter Verſuch. a) Eine Unze ſtarke Eſſigſäure (ſpezifiſche Schwere 1,078...) wurde mit einer Unze Salpeterſäure gemiſcht und deſtillirt. Gegen das Ende der Deſtillation zeigten ſich rothe Dämpfe, aber in dem Rückſtande zeigte ſich keine Zuckerſäure. Nach 8 Tagen lag am Boden des Glaſes nur ein wenig weiſſer Staub, der keine Wirkung auf Kalkwaſſer äuſerte.

b) Man ſetzte dem Rückſtande von der vorigen Deſtillation noch 1 Loth verdichteten Eſſig zu, goß

das Destillat zurück, und rectifizirte beydes einige male. Es erschien aber keine Zuckersäure.

c) Das Destillat wurde nun zu zweyenmalen, jedesmal mit einem Lothe Salpetersäure gemischt, destillirt, rectifizirt und cohobirt; es zeigte sich keine Spur von Zuckersäure; den Rückstand überließ ich dem freywilligen Verdunsten. Nach vier Wochen enthielt das Glas blos ein wenig gelbes, pulverigtes Wesen, dem alle Eigenschaften eines Salzes fehlten. Dies pulverigte Wesen enthielt etwas weniges Kalkerde.

B. 33ster Versuch. a) Ich sonderte die starke Essigsäure aus zwey Pfunden essiggesauertem Alkali durch reine Vitriolsäure ab; fing den ersten und feinsten Theil besonders, und den zweiten etwas trüben und brandigen Theil gleichfals besonders auf.

b) Die reine Essigsäure, zwölf und eine halbe Unze, rectifizirte ich über ein Loth ganz ausgetrockneter essiggesauerter Schwererde. Der Rückstand von dieser Arbeit zerfloß an freyer Luft; — die reine und verdichtete Essigsäure enthält also keine Weinstein- und keine Zuckersäure.

c) Der weißliche, brandige und schwefelicht riechende Essig wurde gleichfals und zwar zu zweyenmalen über essiggesauerte Schwererde rectifizirt, um die Schwefelsäure abzuscheiden. Die Essigsäure war jetzt rein im Geruch und Geschmack.

34ſter Verſuch. a) Sechs Loth des feinſten Eßigalkohols (ſpezifiſche Schwere 1,044...) wurden mit drey Loth Salpeterſäure gemiſcht, deſtillirt, rectifizirt und cohobirt. Die Flüſſigkeit ging ohne ſtarke rothe Dämpfe über.

b) Es wurde dem Deſtillate noch ein Loth Salpeterſäure zugeſetzt und die vorige Arbeit wiederholt; der Erfolg war wie vorhin. Den Rückſtand von dieſer Arbeit ſtellte ich in einem kleinen Gläsgen bey Seite, es verdunſtete nach und nach alles bis auf einen geringen weiſſen Hauch. Man ſpülte das Glas mit ein wenig Kalkwaſſer aus, dies wurde zwar getrübt, allein dieſe Trübe war mit der nicht zu vergleichen, welche $\frac{1}{8}$ Gran Zuckerſäure in eben ſo vielem Kalkwaſſer hervorbrachte. Jener Niederſchlag verſchwand überdem auf Zuſatz einiger Tropfen Eſſig, dieſer nicht.

35ſter Verſuch. Drey Unzen des zweiten Deſtillats (33r Verſ. c) wurden genau eben ſo behandelt, aber vergebens, denn die geſuchte Zuckerſäure erſchien nicht. Man goß in das kleine Gläsgen, welches den Rückſtand enthielt, etwas Kalkwaſſer, es entſtand kein Niederſchlag, das Gläsgen wurde darauf erwärmt, und jetzt entſtand erſt ein wenig Niederſchlag. Dieſer Niederſchlag löſte ſich aber brauſend in Eſſig auf, und war alſo nichts weniger als zuckergeſauerter Kalk.

C. Dieſe mit aller Genauigkeit angeſtellten Verſuche, — die ſo gar durch einen dritten, ganz unpar-

unpartheiischen Scheidekünstler wiederholt, mit aller Pünktlichkeit und Unverdrossenheit wiederholt sind; — diese Versuche, sage ich, sind doch wohl beweisend, und geben mir ein Recht behaupten zu dürfen, daß die reine Essigsäure keinen oder doch nur sehr wenigen Stoff zur Zuckersäure enthält, und eben daher keine Zuckersäure geben kann, wenn man sie mit Salpetersäure bearbeitet.

§. 9.

Enthält die Essigsäure Brennstoff?

A. Der Stelle zu folge, die ich diesem Aufsatze aus Bergmanns Schriften vorgesetzt habe, vermuthete dieser große Analyst ein innig gebundenes oder doch sehr verstecktes Brennbares im destillirten Essig. Er unterstützt diese Vermuthung zwar nicht mit Gründen, vielleicht hatte er aber die Erfahrung im Sinne, die man so oft machen kann, als man das essiggesauerte Alkali verfertigt. Bekanntlich erhält man dieses Salz nicht farbefrey, wenn man die eingetrocknete braune Salzmasse nicht einige Minuten fließen, und die fetten Oeltheile verbrennen lässet. Es entsteht dabey, je nachdem man das Glühen längere oder kürzere Zeit fortsetzt, mehr oder weniger einer fettigen Kohle, und vielleicht ist diese Kohle das versteckte Brennbare, von welchem Bergmann redet.

B. Außer jenem Brennbaren, oder dem fetten Oele, aus welchem die Kohle entsteht, enthält der

Essig

Eſſig noch ein weit verſteckteres, oder zu ſeiner eigenthümlichen Miſchung gehörendes Oel, ohne welches er nicht Eſſig ſeyn würde.

Der Theorie zu folge hätten die Eſſige, die ich in den vorhin beſchriebenen Verſuchen ſo oft und ſo vielfach mit Salpeterſäure deſtillirt und rectifizirt hatte, beynahe ganz brennſtoffleer ſeyn müſſen; ich erwartete dies auch nicht anders, allein der folgende Verſuch belehrte mich vom Gegentheile.

36ſter Verſuch. a) Ich hatte die zahlloſen Deſtillate aufgehoben, welche mir die im vorigen aufgeführten Verſuche lieferten. Um ſie zu nutzen, verſetzte ich ſie mit Laugenſalz, rauchte die Auflöſung ab, ſchied den Salpeter durch Kryſtalliſation, ſo gut wie dies angehen wollte, und dickte das eſſiggeſauerte Laugenſalz ein. Zu meiner Verwunderung wurde die Maſſe ſchwarzbraun. Durch Zufall fiel etwas von der Maſſe auf glühende Kohlen, und ſiehe! ſie brannte mit heller, gelber, ſtark rußender Flamme.

b) Ich glühte die ganze Maſſe nun drey Minuten, löſte ſie wieder in kaltem Waſſer auf, filtrirte die Auflöſung, und erhielt von einem Pfunde ein halbes Loth fettigen und ſchwarzen Ruß.

C. Dieſer Erfolg war mir unerwartet, und wer hätte ihn vermuthen ſollen? Wer hätte wohl nicht mit mir geglaubt, daß die große Menge Salpeterſäure, die man mit den Eſſigen in Verbindung

gebracht,

gebracht, und so oft mit ihnen cohobirt hatte, ihren Eigenschaften zu folge alles Oel zerlegt, den Brennstoff aufgenommen, und die Essigsäure völlig entbrennbart haben würde. Allein so war es nicht, und wir haben hier einen neuen Beweis, daß unsere auf Analogien, Erfahrungen und Hypothesen gegründete Folgerungen nicht immer naturgemäß sind, daß wir tausend Stoffe nichts weniger als genau kennen, und daß selbst die eigentliche Mischung des Essigs uns noch jetzt verborgen ist, und so lange verborgen bleiben wird, bis wir ihn erst völlig zerlegen und wieder zusammen setzen können.

37ster Versuch. a) Die filtrirte Auflösung des essiggesauerten Laugensalzes (36ster Vers. b) wurde abgeraucht; es waren trocken zwölf Unzen.

b) Ich vermischte sie in einer Retorte mit sechs Unzen Vitriolsäure, und legte das Gefäß zur Destillation ein. Bey der Mischung beyder Stoffe bemerkte man eine so ausnehmende Erhitzung, wie ich zuvor nie bemerkt habe, wenn ich essiggesauertes Alkali mit Vitriolsäure in Berührung brachte. Die Retorte glühte beynahe, und die Essigsäure fuhr in weissen, äuserst erhitzten Dämpfen hervor. Die gerettete und durch die nachfolgende Destillation gewonnene Menge betrug nur drey Unzen. Sie war weiß, brandig und schwefelicht. Man rectifizirte diese Säure über etwas Schwererde.

38ster Versuch. a) Die rectifizirte Essigsäure, (37r Vers. b) deren spezifische Schwere 1,074 war, wurde

wurde mit der Hälfte Salpeterſäure gemiſcht, deſtillirt, rectifizirt und cohobirt. Der Rückſtand enthielt keine Zuckerſäure.

b) Man ſetzte dem Deſtillate noch drey Loth Salperſäure zu, und zog das Deſtillat einige male über den Rückſtand ab. Der Rückſtand wurde ſich endlich ſelbſt überlaſſen. Nach Verlauf von zwey Monathen waren in dieſem Rückſtande drey Gran ſpathartige Kryſtallen angeſchoſſen.

Dieſe Kryſtallen trübten Kalkwaſſer und warfen ein weiſſes Pulver aus den Kalkerdeauflöſungen nieder. Sie glichen übrigens in der Form demjenigen Salze, das man aus Talg, Schweinefett oder brandigem fetten Oele durch die Salpeterſäure ſcheiden kann. Höchſt wahrſcheinlich ſind dieſe Kryſtallen aus dem fetten Oele des Eſſigs geſchieden worden, und verdanken ihre Baſin derjenigen Säure, die ein entfernter Beſtandtheil des fetten Oeles iſt k). Sie ſind übrigens, wie ich ſchon

k) Herr Dollfuß (Annalen. 1. B. 88. S. 333.) hat dieſelben Kryſtallen aus dem Schweinefett erhalten, und erzählt, daß ſie einige Eigenſchaften mit den Pflanzenſäuren gemein hätten. Er glaubt indes annehmen zu dürfen, daß dieſe Kryſtallen und alle übrige Pflanzenſäuren, die man durch Hülfe der Salpeterſäure erhält, nicht den Pflanzenſtoffen, ſondern mehr der Salpeterſäure, oder eigentlicher zu reden, dem Prinzip Oxygéné dieſer Säure zugeſchrieben werden müßten. Mir deucht,

schon einmal erinnert habe (§. 2. F. 3.), zuckersaurer Kalk mit Zuckersäure und Brennstoff übersetzt.

§. 9.

Herr Dollfuß folgerte dies ein wenig zu schnell, und vergaß, daß Bergmann, der freylich die großen Thaten des Prinzips Oxygéné noch nicht kannte, schon sagt: „In omnibus igitur, quae hactenus de acido sacchari certo explorare potuimus, nulla de ejusdem ex acido nitri derivatione occurrunt vestigia. Gilt dies von einer Pflanzensäure, so gilt es auch von allen; gilt aber jenes von einem Stoffe, so gilts auch von allen; so ist die Schwefelsäure die ich aus Schwefel, die Phosphorsäure die ich aus Phosphor durch Salpetersäure scheiden kann, und die Erden, welche ich aus einem festen Gestein durch Hülfe des Laugensalzes erlange, so gut neu erzeugtes Product aus dieser Säure, diesem Alkali, als es jener Hypothese zu folge die Weinsteinsäure, Zuckersäure, Essigsäure, Oelsäure, die ich aus Weingeist, Zucker, Oel und thierischem Fette durch Salpetersäure erhalten kann, Product aus dem Prinzip Oxygéné und jenen Stoffen seyn soll. Traurig für die rüstigen Vertheidiger des allwaltenden, allwirkenden Prinzips Oxygéné, das dieser Lebensluft, jener Luftsäure nennt, ist's denn doch, daß die liebe Natur uns schon völlig gebildete Weinsteinsäure, Zuckersäure, reine Kiesel, Kalk- und Alaunerde gab. Beweist sie nicht eben dadurch, daß wir nicht das Alles gleich für Producte unserer Kunst ansehen sollen, was wir aus den mehr gemischten Körpern scheiden, die sie uns liebreich darbeut? Man wirft den Chemisten des dunklen Zeitalters vor, daß sie zu sehr an den Gedanken

§. 9.

Verſuche mit den Rückſtänden, in denen keine Zuckerſäure anſchieſſen wollte.

A. 39ſter Verſuch. a) Endlich habe ich die Rückſtände von allen vorhin beſchriebenen Arbeiten, nemlich von denen, die mir keine eigentliche Zuckerſäure geliefert hatten, mit einander vermiſcht und in Waſſer aufgelöſt. Dieſe Auflöſung wog 4 Loth, ſie wurde mit Kalkwaſſer und Kalkerde-Auflöſungen auf Zuckerſäure geprüft, es zeigten ſich aber keine Spuren dieſer Säure.

b) Die Auflöſung wurde mit zwey Unzen Salpeterſäure verſetzt, deſtillirt, rectifizirt und cohobirt. Wahre Zuckerſäure zeigte ſich nicht.

c) Dieſelbe Arbeit wurde noch zweymal wiederholt, und dem Deſtillate jedesmal eine Unze Salpeterſäure zugeſetzt, und dann beydes über den Rückſtand cohobirt.

d) Der Rückſtand wurde endlich ſich ſelbſt überlaſſen; es fiel nach und nach ein weiſſes Pulver nieder, das etwa vier Gran betrug, und Kalkerde enthielt. In dem kleinen Ueberreſte ſchoſſen binnen zwey Monathen einige ſpathartige Kryſtallen an,

danken hingen, als ob ſie das alles erzeugt hätten, was ſie doch nur ausgeſchieden hatten, aber mir deucht, dieſe Sitte unſerer guten Väter wird jetzt mehr als jemals wieder die herrſchende.

an, die genau mit den unter 38. b. beschriebenen Krystallen in Form und Eigenschaften übereinstimmten.

B. Diese Krystallen waren allerdings Pflanzensäure, aber doch nichts weniger als eigentliche Zuckersäure, sondern der noch nicht hinreichend gereinigte saure Stoff des fetten Pflanzenöls, welches die Essigsäure, wie ich oben gezeigt habe, enthält, der indes zur Zuckersäure werden kann, wenn man ihn von der Kalkerde und dem Pflanzenbrennstoffe befreyet. Enthielte übrigens der Essig die Basin der Zuckersäure in einer nur etwas beträchtlichen Menge, so hätte die Zuckersäure doch wohl bey diesem Versuche zum Vorschein kommen müssen, da hier die Reste von so manchem Pfunde Essig zusammengeworfen, und zugleich mit Salpetersäure bearbeitet wurden.

§. 10.

Ich habe bey der Bearbeitung des Essigs noch einige Bemerkungen gemacht, von denen ich jetzt Rechenschaft geben will.

1) Nie habe ich bey allen diesen Versuchen, die ich mit destillirtem, verdichtetem oder Kupferessig angestellt habe, den Rückstand schwarz werden sehen. Selbst dann geschahe dieses nicht, wenn ich wegen Mangel an Aufmerksamkeit oder Zeit die Säuren bis zur Trockne abgezogen hatte. Da dies im Gegentheil immer geschiehet, wenn

man

man Weinſteinſäure, Zucker, oder den Zuckerſtoff, welchen der Eſſig enthält; oder fette und ätheriſche Oele; oder thieriſche Fette mit Salpeterſäure deſtillirt, und die Arbeit nicht zu gehöriger Zeit beendigt. Der allertrockneſte Rückſtand war nur gelblich wie alter Franzwein, und glich einigetrocknetem arabiſchen Gummi.

Ein ſolcher Rückſtand war auflöslich in Waſſer, beſaß aber die Eigenſchaften eines Salzes nicht, viel weniger der Zuckerſäure. Er nahm auch — wie das doch der Fall bey allen ſo eben genannten Stoffen iſt — die Eigenſchaften eines Salzes nicht an, ich mochte ihn nun behandlen, wie und womit ich wollte.

Dieſe Bemerkung, die ich und mein Mitarbeiter ſehr oft gemacht haben, nöthigte uns freylich, ein und denſelben Verſuch mehr als einmal anzuſtellen, ich gewann aber eben dadurch immer größeres Zutrauen zu meiner Meinung, daß nemlich die eigentliche reine Eſſigſäure weit ärmer an Brennſtoff ſeyn müſſe, wie die weſentliche Weinſtein- oder Zuckerſäure, und daß ſie nur dann Zuckerſäure zu geben im Stande iſt, wenn ſie Weingeiſt, brandige Weinſteinſäure 1), brandigen Zuckerſtoff, oder brandiges fettes Oel enthält.

1) Ich ſehe es zuvor, man wird auch dieſe meine Meinung zu tadeln wiſſen; wird ſagen, es ſey

noch

2) Ich habe sehr oft eine sonderbare Erscheinung bey den vorhin erzählten Versuchen bemerkt, vorzüglich wenn ich große Mengen Essig und Salpetersäure, etwa zwey Pfund von jenem und ein Pfund von dieser bearbeitete.

Wann nehmlich der Rückstand von der Destillation ausgegossen, die Retorte aber ein wenig ausgespült und dann so hingestellt wurde, daß der Hals derselben nach oben gekehrt war, so fing der Rest der Flüssigkeit, der sich im untern Theile des Gefäßes wieder gesammlet hatte, mit einmal an, sich zu erhitzen, zu kochen, und es entwickelten sich im Moment eine ungeheure Menge rother Dämpfe, die zischend aus dem Halse der Retorte fuhren, und den Arbeitsort mit einer Wolke von rothen Salpeterdampf und mit dem Geruch des Salpeteräthers und der Salpeterluft anfüllten.

Diese

noch nicht ausgemacht, ob die brandige Weinsteinsäure auch Zuckersäure geben könne (Crell Annalen 88. 1 B. S. 327.): es sey darum. Indes so kann ich allen denen, die es noch nicht wissen sollten, versichern, daß 2880 Theile brandiger Weinsteinsäure, wenn man sie mit 1240 Theilen Salpetersäure mischt, destillirt, und die Destillate oft cohobirt, 65 Theile Zuckersäure liefern. Ich habe diesen Versuch zu oft wiederholt und wiederholen lassen, als daß ich nicht für die Richtigkeit des Erfolgs zu bürgen im Stande wäre. Das Destillat, das man bey diesem Versuche erhält, besteht aus Essig und phlogistischer Salpetersäure.

Dieſe Erſcheinung bemerkte man indes nie, ſo lange die Retorte noch über dem Feuer war. Unerklärlich war mir die Sache anfangs, ich glaube aber, daß die gegen das Ende der Deſtillationen mehr in die Enge gebrachte Salpeterſäure, durch das hinzukommende Waſſer, oder durch die von auſſen eindringende Luft, thätig gemacht, jetzt den rückſtändigen Eſſig mit mehrerer Kraft angriffe und in Luftſäure und Brennſtoff zerlegte.

Um mich von der Wahrheit dieſer Vermuthung zu überzeugen, goß ich zwey Loth rauchende Salpeterſäure in eine Retorte, kettete mit Hülfe eines Korks eine krummgebogene Röhre in die Mündung derſelben, und goß durch dieſe 2 Quentchen ſtarken Eſſig hinzu. Im Augenblick der Berührung geſchahe alles, was ich vorhin beobachtet hatte — die Miſchung ziſchte, kochte, brauſte und ſtieß Luft aus. Ging dieſe Luft in die Atmoſphäre über, ſo wurde das Zimmer mit rothem Dampf und mit dem Geruch des Salpeteräthers angefüllt; fing man ſie aber in Gläſern über Waſſer auf, ſo blieben dieſe klar und ungefärbt. Nähere Prüfungen lehrten, daß die ſo entſtandene Luft aus $\frac{2}{3}$ fixer und $\frac{1}{3}$ Salpeterluft beſtehe. Zuckerſäure entſtand bey dieſen Verſuchen nicht, und ob wahrer Salpeteräther erzeugt worden ſey, dies war ich zu entſcheiden nicht im Stande.

Es war übrigens gleich, ob ich reine destillirte oder verdichtete Essigsäure, oder auch nur Weingeist zu diesem Versuche nahm, denn es entstand bey allen diesen Versuchen immer fixe und Salpeterluft.

Lehrt diese Bemerkung auch nichts Neues, so beweist sie doch, daß der Weingeist und die Essigsäure einander sehr analog sind, und dieselben entfernten Bestandtheile, nehmlich die Basin der Luftsäure und Brennstoff enthalten werden.

IV.

Einige Versuche

über die

Auflöslichkeit des Eisens

in

blossem Wasser.

Argi opus est oculis, ne res circumstantes peregrinae nos decipiant.

Bergmann.

Einige Versuche

über die

Auflöslichkeit des Eisens

in

blossem Wasser.

§. 1.

Der verewigte Bergmann und alle Scheidekünstler mit ihm behaupteten, daß das Eisen nur vermöge einer Säure, es sey diese nun auch welche es wolle, in einem Mineralwasser aufgelöst seyn könne. Blutlauge und Galläpfeltinctur, sagte Bergmann ferner, sind die Mittel, durch die man die Gegenwart auch der kleinsten Menge Eisen erforschen kann.

Man glaubte diesen Behauptungen unbedingt, weil sie aus dem Munde großer Männer flossen, und sich auf sichere Erfahrungen gründeten. Niemand wagte es daher auch an ihrer Richtigkeit zu zweifeln; nur allein der Ritter Landriani a)

a) Landriani Dissertazione chimica sull, azurro di Berlino e l'alcali Flogisticato. Milano 1782. S. 21. Deutsch. Berlin 84. S. 42.

und mit ihm zugleich, oder doch nicht lange nach ihm, der Herr Doctor Girtanner b) behaupteten das Gegentheil, behaupteten, das Eisen sey auch in blossem Wasser, und zwar ohne alle Säure auflöslich. Ihre Worte bestehen kurz zusammengezogen in folgenden:

„In den eisenhaltigen Wassern ist das Eisen „sehr oft in blossem Wasser, ohne alle Säure (auch „ohne Luftsäure) aufgelöst. Solche Wasser ver„mischen sich mit der Blutlauge ohne alle Verän„derung; so bald man aber einen Tropfen Säure „zugiest, erhält man gleich einen blauen Nieder„schlag. Die Blutlauge entdeckt also nicht immer „das im Wasser enthaltene Eisen, wie Berg„mann behauptete. Auch die Galläpfeltinctur „zeigt das Eisen nur dann an, wenn es sein Brenn„bares nicht ganz verlohren hat.

§. 2.

Herr Landriani beruft sich zum Beweise der Richtigkeit seiner Meinung auf Erfahrung, er erzählt nemlich:

„daß destillirtes Wasser, wenn man es mit „Eisenfeile kocht, und digerirt, etwas Eisen auflöst; „daß das phlogistizirte Alkali mit diesem Wasser „nur dann erst einen blauen Niederschlag giebt, „wenn

b) Neue Entdeckungen in der Chemie. II. Th. 1783. S. 5.

„wenn man wenige Tropfen einer eisenreinen „Säure zusetzt.“

Herr Girtanner beruft sich gleichfals auf Erfahrungen, die er mit einem Mineralwasser angestellt hat, aus welchem er mit färbenden Alkali kein Eisen fällen konnte, das aber andern Versuchen zu folge doch etwas Eisen enthalten haben müsse. Zu mehrerer Beurkundung der Wahrheit dieser und einiger anderer Sätze berief sich der Herr Dr. Girtanner ferner auf seinen Freund, den Herrn Dr. Struve zu Lausanne, der sich bekanntlich sehr viel mit Untersuchung der Mineralwässer beschäftigt hat.

§. 3.

So viel ich weiß, widersprach gleich Anfangs Keiner der Behauptung dieser beiden berühmten Männer, — das Eisen sey in bloßem Wasser auflöslich. — Man müßte denn das eine Widerlegung dieser Meinung nennen wollen, daß der Dr. Struve (gerade derselbe, welchen der Hr. Dr. Girtanner als seinen Gewährsmann nannte) in seiner Abhandlung von den gegenwirkenden Mitteln das Gegentheil behauptet. Dieser sagt nemlich c):

„Das

c) Memoires de la Societé des sciences physiques de Lausann. 4. Anné. 1783. Tom. I. deutsch Beyträge zu den Annal. 1. B. 4. St. S. 92. Einen neuen Gegner fand Herr Girtanner an seinem Landsmanne Hr. Morell in Beschreibung der Gesundbrunnen in der Schweitz. 88. S. 25.

„Das Eisen ist niemals ohne Vermittlung „einer Säure im Wasser aufgelöst. Wasser, „von welchem man sich dieses vorstellt, läßt „all sein Eisen fallen, so bald man Kalkwasser „zusetzt; dieses würkt aber, indem es dem „Wasser seine fixe Luft raubt.“

Diese Worte sagen freylich genau das Entgegengesetzte von denen der Herren Landriani und Girtanner, ich kann sie aber dennoch nicht als einen eigentlichen Widerspruch ihrer Behauptung erkennen, da die Abhandlungen jener Gelehrten mit der des Herrn Struve fast zu gleicher Zeit erschienen, und man doch nicht leicht öffentlich der Meinung eines andern widerspricht, die uns nur allein und nicht allgemein bekannt ist.

§. 4.

Herr Scheele widersprach indes würklich der Behauptung des Herrn Girtanners, — das Eisen sey in blossem Wasser auflöslich — indem er sagt:

„In dieser Meinung, daß das Eisen in „blossem Wasser aufgelöst sey, wird Herr „Girtanner wenig Beyfall finden; denn „untersucht man es genauer, so wird sich das „Menstruum schon finden d).

§. 5.

d) Annalen 85. 1. B. S. 59.

§. 5.

Die eben angeführten Worte des unvergeßlichen Scheele, zusammengenommen mit jenen des Herrn Struve, und den Erfahrungen Bergmanns, Priestley's, Lane's und anderer Scheidekünstler, vermogten auch mich, die Meinung der Herrn Landriani und Girtanner in meiner Anleitung zur Prüfung der Mineralwässer in Zweifel zu ziehen e). Allein, ich zweifelte nicht, wie es scheinen mögte, nur so auf die blosse Auctorität dieser Männer hin, sondern mehr, weil ich einmal nicht begreifen konnte, in welchem Zustande das Eisen aufgelöst, und wodurch die Auflösung desselben im Wasser bewirkt werden könne. Als Metall? das war mir unglaublich, — als Kalk? nun dann bedurft es, nach meinen damaligen Meinungen, keines fremden und sauren Auflösungsmittels, denn der Eisenkalk enthielt dies ja in der Luftsäure schon selbst. Dann so fanden sich ferner in dem kleinen Kreise meiner Erfahrungen, wie ich wenigstens glaubte, mehrere Gründe, die mich an der Auflösung des Eisens in blossem und säurelee-rem Wasser, und an der Vollgültigkeit der Prüfung, welche die Herren Landriani und Girtanner für solche Mineralwässer angegeben haben, mit Recht zweifeln ließen.

§. 6.

Einen Theil derjenigen Erfahrungen, welche das alles zu beweisen dienen können, habe ich in meiner

e) Kleine Abhandlungen. 1 B. 2. H. S. 92.

meiner Abhandlung über den Eisenhinterhalt der verschiedenen Blutlaugenarten vorgetragen f). Den Versuchen zu folge, die ich dort bekannt machte, und die ihr Daseyn würklich den Meinungen der Herren Landriani und Girtanner, und einigen Behauptungen verdanken, die man auf sehr eisenreiches, färbendes Alkali gegründet hatte, ist kein, auch mit der möglichsten Sorgfalt gereinigtes, färbendes Alkali, ohne alles Eisen; ja in einigen, als der Maquerschen und Beaumschen Lauge ist die Menge desselben so beträchtlich, daß es den vierten Theil des trocknen Salzes ausmacht. Säuren, selbst die reinsten, fällen aus allen Arten des färbenden Alkalis mehr oder weniger blaue Farbe. Da nun ferner Herr Landriani und Herr Girtanner kein Blau aus den so genannten Eisenwässern fällen konnten, wenn sie der Mischung des Wassers mit dem färbenden Alkali, nicht etwas Säure zusetzten; da endlich aus ihrer Erzählung und aus allen Umständen erhellte, daß ihr färbendes Alkali wohl nicht das gedenkbar reinste war; und da ich jede Flüssigkeit, jedes Mineralwasser, durch Blutlauge und Säure, in ein Eisenwasser verändern konnte, so folgerte ich; daß diese Herren durch den Eisenhinterhalt ihrer Laugen verführt worden wären, das Theilchen Eisen, als aufgelöst im Wasser anzusehen, welches die Säure doch nur aus ihren Laugen nieder-

f) Kleine Abhandlungen. 2. B. 1. H. S. 151.

niedergestürzt hatte. Wahrlich! dies war eine Folgerung, die natürlich aus meinen Beobachtungen floß, deren Wahrscheinlichkeit dadurch um so gröſſer wurde, da mir's nur zu gut bekannt war, wie oft ich selbst Mineralwässer, in denen Galläpfelaufguß, flüchtiges ätzendes Alkali, und flüchtige Schwefelleber, nichts metallisches entdeckten, für eisenführende hielt, weil das färbende Alkali aus ihnen selbst, wenn ich sie nur mit Säuren versetzte, oder aus ihren Rückständen, die in Säuren aufgelöst waren, ein oder ein Paar Stäubgen Berlinerblau fällte g).

§. 7.

Auf meine Erfahrungen gestützt, widersprach ich also Herrn Girtanner. Ich hätte freylich ein Uebriges thun, und die Versuche des Herrn Landriani nachmachen sollen, um auch ihn gründlich widerlegen zu können. Ich war aber von der Richtigkeit meiner Folgerung so überzeugt, daß ich mich jener Arbeit nicht unterziehen zu dürfen glaubte, und nannte Herrn Landriani nicht, weil ich nicht erwarten konnte, daß meine Schrift je von ihm gelesen, und er durch sie bewogen werden würde, alle seine Versuche und Gründe bekannt zu machen. Denn nur das, daß man nähere und mit unwiderleglichen Datis belegte Gründe, für die

Auf-

g) Ein Beyspiel dieser meiner eigenen Irrthümer findet sich oben, in der ersten Abhandlung, in 6ten Abschnitt, im 5ten §.

Auflösung des Eisens in blossem Wasser vortragen mögte, war die vornehmste Veranlassung zu meinem Widerspruche. Ich habe die Erfüllung meines Wunsches erreicht; Herr Girtanner, der einzige, von dem ich dies erwarten konnte, und würklich erwartete, da er seine Meinung ohnehin blos als Meinung vorgetragen, und nicht durch überzeugende Versuche bewiesen hatte, hat ihn erfüllt. Herr Girtanner, dem es so gewiß wie mir nur um die Erforschung einer gewissen und sichern chemischen Wahrheit zu thun ist, hat mit einer liebenswürdigen Freymüthigkeit meinen Zweifeln andere auf Erfahrung gegründete Zweifel entgegengesetzt, und mir mit zuvorkommender Güte den Weg gezeigt, auf welchem ich mich von der Richtigkeit seiner Sätze überzeugen kann h). Ich statte Ihm hier dafür und für die Art seines Benehmens den verbindlichsten Dank ab, und erfülle zugleich seinen Wunsch, indem ich die Erfolge derjenigen Versuche bekannt mache, die ich nach seiner Vorschrift mit dem unbefangensten Herzen und unter den Augen einiger sachkundiger Männer unternommen habe.

§. 8.

1ster Versuch. Der Vorschrift gemäß kochte ich in einem porzellainenen Topfe 8 Loth frisch gefeilte und durch den Magnet gesauberte Eisenfeile nach und

h) Annalen 88. 1. B. S. 195.

und nach mit zehn Pfund destillirtem Wasser; der Topf wurde sorgfältig mit Papier bedeckt, um das Hineinfallen des Staubes zu verhüten. Der Theil der Eisenfeile, der von den Blasen des kochenden Wassers in die Höhe gehoben, und an die Oberfläche des Wassers gebracht wurde, ging in den Zustand eines Kalks über, und erhielt eine rothe Farbe, der bey weitem größte Theil des Eisens behielt indes sein metallisches Ansehen. Ich ließ das Wasser abwechselnd kochen, und abwechselnd digeriren; es vergingen fast acht Tage, ehe das Wasser bis auf vier Pfund verkocht war. Jetzt hielt ich einen Theil der Arbeit für beendigt.

Dies Wasser hatte folgende Eigenschaften: es war bläulich gefärbt, und

a) es schmeckte, wenn man es gerade zu aus dem Topfe schöpfte, stark eisenhaft; filtrirte man es aber mehrere male durch gedoppeltes dichtes Papier, so verlohr sich Farbe und Geschmack endlich ganz; die feinste Zunge konnte nichts eisenhaftes mehr daran entdecken. In diesem Zustande war der Geschmack des Wassers lack und nicht erquickend, wie dies dem destillirten oder abgekochten und der Luftsäure beraubten Wasser eigen zu seyn pflegt. Aus zweymal filtrirtem Wasser fällte

b) Galläpfeltinctur, c) höchst kaustischer Salmiakgeist, und d) flüchtige Schwefelleber nichts eisenartiges.

2ter Versuch. Ich goß das Wasser und die Eisenfeile in ein grosses Glas mit eingeschliffenem Stöpsel, erhielt es ein Paar Tage in gelinder Digestion, und ließ es dann 14 Tage so in den Sonnenstrahlen stehen, daß es täglich 12 Stunden von der Sonne erwärmt wurde. Die Mischung wurde alle Stunden einige Minuten geschüttelt, damit Wasser und Eisenfeile sich in allen ihren Punkten berühren konnten. Beym Umschütteln bemerkte man, vorzüglich wenn das Wasser sehr erwärmt war, Luftblasen, die sich aus der Eisenfeile entwickelten, oder vielmehr von ihrer Oberfläche losrissen. Ich hielt dies für eine Entwicklung der brennbaren Luft, konnte aber ihre Gegenwart so wenig durch den Geruch als andere Prüfungen entdekken, die ich in der Mündung der Flasche vornahm. Ueberhaupt entwickelte sich auch die Luft in viel zu geringer Menge, als daß ich sie hätte sammlen und einer nähern Prüfung unterwerfen können.

Nach Verlauf von 14 Tagen war die ganze innere Oberfläche des Glases mit Eisenkalk überzogen. Ich hielt die Arbeit nun für beendigt, und die Auflösung des Eisens für geschehen, wenn sie anders geschehen konnte.

§. 9.

Da jetzt ein großer Theil der Eisenfeile verkalkt war, so erwartete ich allerdings eine Auflösung desselben. Allein nicht in blossem Wasser, sondern in Luftsäure, von der ich voraussetzte, daß

sie

sie hier vielleicht, indem das Eisen durch Wasser und Wärme verkalkt wurde, auf irgend eine Art entstanden, oder aus dem Reißbleye im Eisen entwickelt seyn könne.

Ich goß etwas Wasser aus der Flasche in ein Krystallglas, und hielt das Glas gegen das Licht. Der entstandene Eisenkalk war so äuserst fein und leicht, daß er bey der geringsten Bewegung in die Höhe stieg, sich im Wasser schwebend erhielt, und nicht so gleich wieder zu Boden fiel. Es hatte davon, vom Lichte abgewandt, ein schwärzliches, gegen das Licht gehalten, ein röthliches Ansehen.

In diesem Zustande schmeckte das Wasser sehr eisenhaft; ich filtrirte etwas davon durch ein einfaches Filtrum, es schmeckte noch eisenhaft, aber nur so schwach, daß man würklich ein wenig Einbildungskraft mit zu Hülfe nehmen mußte, wenn man sich davon überzeugen wollte.

3ter Versuch. Da ich, wie gesagt, Luftsäure in dem Wasser vermuthete, so goß ich zwölf Unzen Wasser, das nur einmal filtrirt war, in eine Retorte mit gekrümmten Halse, von 17 Unzen Innhalt, und brachte das äusere Ende ihres Halses in einen Zylinder, der mit Kalkwasser gefüllt und gesperrt war. Das Wasser wurde bis zum Kochen erhitzt, und 10 Minuten kochend erhalten. Es stiegen, dem Raume nach, fünf Unzen-Maaße Luft auf, gerade so viel, als der wasserleere Theil der

Retorte enthielt. Diese Luft fällte nicht ein Stäubgen Kalk aus dem Kalkwasser, wenigstens so viel mein Auge sehen konnte; ich schüttelte die Luft und das Wasser lange mit einander, und ließ sie dann 24 Stunden über demselben stehen. Verminderung und Fällung bemerkte ich nicht. Das Wasser in dem Retörtgen blieb klar, ich goß es in ein kleines weisses Glas, und sahe nichts Fremdes darin.

§. 10.

Während der Dauer jenes Versuchs wurde die ganze Menge Eisenwasser durch ein einfaches Filtrum gegossen. Wie ich sie jetzt gegen das Tageslicht hielt, so schienen ganz feine Eisenkalktheile darin herumzuschwimmen; ich filtrirte es daher nochmals durch ein doppeltes Filtrum von ungeleimten Schreibpapier. In diesem Filtro blieb ein zinnober rother Eisenkalk, der nach dem Trocknen nur $\frac{1}{8}$ Gran betrug. Jetzt hatte das Wasser keinen andern Geschmack, als ihn reines destillirtes Wasser zu haben pflegt.

4ter Versuch. Sechs Unzen des zweymal filtrirten Eisenwassers vermischte ich nach und nach — in einem weissen Krystallglase — mit drittehalb Unzen Kalkwasser. Es entstand kein Niederschlag, so wenig ein weisser, als gefärbter; das Glas wurde mit Papier verbunden. Nach gerade bildete sich eine Kalkhaut auf der Oberfläche der Mischung, die sich senkte, und der neuentstehenden

Platz

Platz machte, und nach dreyen Tagen war dieser Niederschlag äuserst unbeträchtlig und farbelos. Ich sammlete den Niederschlag sorgfältig; er wog $1\frac{3}{4}$ Gran; brausend löste er sich in einigen Tropfen Salpetersäure auf.

Diese Auflösung schmeckte nicht dintenhaft, sondern schwach sauer; sie wurde in drey Theile getheilt.

a) Galläpfelaufguß veränderte die Farbe des einen Theils in gelb;

b) Kaustischer Salmiakgeist fällte im Augenblick des Zutröpfeln nichts.

c) Flüchtige Schwefelleber wurde wenig und ungefärbt gefällt.

Nach drey Stunden war in der Galläpfeltinctur ein wenig weisser Niederschlag oder Kalkerde; in der Salmiakauflösung einige weisse Flocken oder luftsaure Kalkerde niedergefallen. Der Schwefelniederschlag war nicht reichlicher geworden, und wahrscheinlich wurde der Schwefel einmal durch doppelte Wahlanziehung und durch die überflüßige Säure der Auflösung gefällt.

5ter Versuch. Sechs Unzen des mit Eisen gekochten, digerirten und mehrmals filtrirten Wassers vermischte ich in einem ganz weissen Glase mit 30 Tropfen völlig luftleeren Salmiakgeist — es entstand kein Niederschlag. Um alle Bedingungen

zu erfüllen, setzte ich 30 Gran der allerreinsten und stärksten Essigsäure zu: der flüchtig alkalische Geruch verschwand. Ich setzte von neuem so viel luftleeres Alkali zu, daß der Geruch desselben merklich hervorstach; — es entstand kein Niederschlag. Nach sechs Stunden schienen indes einige wenige, kaum gefärbte Flocken darin herum zu schwimmen.

Ein für allemal erinnere ich hier, daß der Essig aus essiggesauertem Alkali verfertigt, und über essiggesauertes Alkali und essiggesauerte Schwerspaths-Erde rectifizirt war.

6ter Versuch. a) Sechs Unzen desselben Wassers versetzte ich nach und nach mit 60 Gran Galläpfelaufguß. Der erste Tropfen dieser Tinctur erregte so wenig eine schwärzliche oder braune Farbe, wie der allerletzte. Nach einiger Zeit setzte ich dieser Mischung 30 Gran starker Essigsäure zu; die hellgelbe Franzweinfarbe des Gemisches wurde unmerklich dunkler, etwa wie dreyjähriger und unverschnittener Franzwein.

Zur Gegenprobe machte ich zugleich mit jener Mischung zwey andere, die eine:

b) Aus sechs Unzen destillirten Wassers, 60 Gran Galläpfeltinctur und 30 Gran starker Essigsäure. Die Farbe dieser Mischung war jener gleich, nur schien die Farbe der erstern ein wenig mehr ins rothe zu fallen.

c) Die

c) Die dritte Mischung bestand gleichfals aus sechs Unzen des reinsten, destillirten Wassers, 60 Gran Galläpfeltinctur und 30 Gran Essigsäure. In diese tunkte ich die äuserst feine und verschlossene Spitze eines Haarröhrchens, mit dem ich eine ganz klare Eisenvitriolauflösung berührt hatte. Diese Eisenvitriolauflösung bewahre ich seit anderts halb Jahren auf, sie ist nicht mehr grün, nicht braun, sondern hellgelb gefärbt, und hat sehr vielen Eisenkalk abgesetzt.

Die Farbe der Mischung war hell purpurviolett, und doch war höchstens nur $\frac{1}{8}$ Gran Eisenauflösung hinzugekommen.

Diese drey Mischungen bewahrte ich mehrere Tage auf, die Farbe veränderte sich in keiner derselben, und in den erstern beyden entstand kein Niederschlag, in der letztern aber äuserst wenig. Ich frage nun den unbefangensten Leser, läßt der geringe Unterschied in der Farbe der Mischungen a und b wohl sehr viel würklich aufgelöstes, und nicht mechanisch eingemischtes Eisen vermuthen?

II.

Um mich noch völliger zu überzeugen, daß blosses Wasser kein Eisen auflösen könne, stellte ich noch folgende Versuche an:

7ter Versuch. a) Sechs Unzen Eisenwasser vermischte ich mit 10 Gran höchst sorgfältig gerei-

nigten, färbenden Alkali, und stellte die Mischung in die Sonne; es entstand kein Niederschlag.

b) In demselben Augenblicke vermischte mein junger Freund Murray sechs Unzen destillirtes Wasser mit 10 Gran von demselben färbenden Alkali, und stellte es jenem zur Seite.

Die Farbe beyder Flüssigkeiten war ein unmerkliches Gelb, und sich völlig gleich. Nach 3 Stunden tröpfelte ich in jede Mischung 30 Gran der stärksten Essigsäure. Ich wartete jedesmal, so oft ich einen Tropfen Säure zugesetzt hatte, ob ein Niederschlag erschien; er erschien nicht, selbst da nicht, wie die ganze Menge Säure zugesetzt war. Dies konnte nun freylich nicht anders seyn, da mein färbendes Alkali sehr rein ist, und nur erst dann, nach der Vermischung mit Säuren, blau wird, wenn ich die Mischung erwärme, oder mehrere Stunden ins Sonnenlicht stelle.

Beyde Mischungen wurden auf den Zusatz der Säure strohgelb, durch Einwirkung des Sonnenlichts dunkelgelb, nach einiger Zeit grün, und zwar erst auf der Oberfläche, nach 12 Stunden durchaus grün, nach 18 Stunden blaugrün, nach mehreren Tagen blau. Der Niederschlag fiel äuserst langsam zu Boden, und es verstrichen wohl 8 Tage, ehe er sich völlig gelagert hatte. Er wurde so sorgfältig wie möglich gesammlet, ausgesüßt, getrocknet, und betrug aus der einen Mischung so viel, als aus

der

der andern, fast $\frac{5}{4}$ Gran, oder beynahe so viel als die 10 Gran färbendes Alkali werden enthalten haben. Ich läugne indes nicht, daß nicht etwas Blau in den Gläsern zurückgeblieben sey, das unabscheidbar fest in ihnen hing; da dies aber in beyden, so wie überhaupt alles gleich war, so wird dieser Umstand wohl eben nicht beweisend für den Eisengehalt des Eisenwassers seyn.

8ter Versuch. Der Ueberrest des Wassers, zwölf Unzen, wurde in einer bedeckten Porzellainschale abgeraucht. Ich hoffte hier das Eisen zu finden; es war aber nicht ein Stäubgen rother Eisenkalk zu sehen, und nur am Boden der Schale fand sich ein gelblich-weisser und unabscheidbarer Hauch. Ich tröpfelte 2 Tropfen Salpetersäure und 2 Tropfen reine Salzsäure in die Schale; die Säuren griffen den Hauch mit Aufbrausen an. Die Schale wurde nun mit 3 Quentchen Wasser ausgespült, und dieses Wasser in drey Theile getheilt.

a) Galläpfeltinctur, 2 Tropfen, fällte gleich nach dem Zutröpfeln nichts, färbte das Wasser auch nicht braun, sondern gelblich roth; nach 3 Stunden lag ein wenig weiß-gelbes Pulver am Boden des Krystallglases.

b) Kaustischer Salmiakgeist fällte nichts; nach 3 Stunden lag auch hier ein wenig weiß-gelbes Pulver am Boden.

c) Flüchtige Schwefelleber, 2 Tropfen, wurde dunkelgelb mit der Auflösung; gefällt wurde nichts. Zur Gegenprobe nahm ich:

d) 1 Quentchen Wasser und 2 Tropfen flüchtige Schwefelleber. Die Mischung war hellgelb. Ich tunkte die Spitze des Haarröhrchens in Salpetersäure, und dann in die Mischung, es wurde jetzt ein wenig Schwefel gefällt. Ich berührte mit demselben Spitzgen die schwächste Eisenauflösung, und dann die Mischung, es wurde alles mit einer glänzend schwarzen Haut überzogen.

Ich bewahrte diese Mischungen einige Tage auf, fand aber keine merkliche Veränderung an ihnen, und die Niederschläge in a und b nahmen nicht an Menge und Farbe zu. In c fiel ein wenig ungefärbter Schwefel zu Boden, und in d entstand ein schwarzbrauner Niederschlag.

§. 12.

Die Versuche, welche ich in den vorhergehenden Paragraphen beschrieben habe, wurden im May und Junius angestellt, da ihre Erfolge aber den Grad von Authentizität noch nicht zu haben schienen, den ich ihnen durch Wiederholung zu geben im Stande war, so wurden nun noch die folgenden Versuche angestellt.

9ter Versuch. Vier Loth reine Eisenfeile und zwey Pfund reines destillirtes Wasser wurden am 16ten Julius in einen Kolben geschüttet, und drey Tage im Kochen erhalten. Dann wurde der Kolben verkorkt, und blieb so acht Tage in mäßiger Digestions-Hitze stehen. Der Kolben wurde nun in ein Fenster an der Mittagsseite meiner Wohnung gestellt, und blieb hier bis zum 8ten October ruhig stehen. Der größte Theil der Eisenfeile nahm während dieser Zeit die Gestalt des Eisenkalks an, und der übrige Theil hatte den metallischen Glanz verlohren. Das Wasser wurde jetzt durch vielfaches Papier gegossen, und auf folgende Art geprüft.

a) Es war Geruch- und Geschmacklos.

b) Es veränderte die Farbe der Lackmustinctur nicht.

c) Kalkwasser vermischte sich damit ohne merklich trübe zu werden.

d) Galläpfelaufguß fällte so wenig aus dem blossen als mit Säuren versetztem Wasser etwas.

e) Färbendes Alkali verhielt sich damit wie im 7ten Versuche.

f) Flüchtiges und kaustisches Alkali fällte nichts.

g) Flüchtige Schwefelleber wurde gleichfals nicht getrübt.

Die

Die Mischungen aus Galläpfeltinctur und flüchtigem kaustischem Alkali wurden mehrere male verfertiget, dann der Luft ausgesetzt, dann mit, dann ohne reine Essigsäure in mäßiger Wärme abgeraucht, aber vergebens; es zeigte sich bey allen diesen Versuchen nicht ein Stäubchen Eisen.

h) Acht Unzen dieses Wassers wurden gleichfals abgeraucht; es blieb hier nichts von der Art zurück, woraus man die Auflöslichkeit des Eisens in blossem Wasser hätte darthun können i).

§. 13.

i) So wenig beweisend diese neuen Versuche auch für die Meinung der Herrn Landriani und Girtanner sind, so glaube ich doch bey ihnen etwas bemerkt zu haben, das Aufmerksamkeit verdient, und vielleicht den Weg zu neuen Aufschlüssen über die wahre Natur der Metalle und ihrer eigentlichen Mischung bahnt. Reift die keimende Beobachtung zur neuen Entdeckung auf, so wird diese zeigen, daß die alten Scheidekünstler naturgemässer bey ihren langdauernden Digestionen, Rotationen und vielfachen Cohobationen verfuhren, wie ihre schneller arbeitenden Nachkommen. Es wird sich zeigen, daß das Lächeln, das dem Neuern anwandelt, wenn er in den Schriften der Alten so viel vom Sale Metallorum lieset, ihn eben so zur Unzeit überfällt, wie Kunkeln bey seinem Streite mit Voigt über die Säure im Weingeist, die dieser annahm und jener verwarf.

§. 13.

Dies sind die Versuche, die ich mit dem, nach Herrn Girtanners Vorschrift verfertigten, Eisenwasser unternommen habe; sie geben zu nachstehenden Folgerungen Veranlassung.

1. Durch langes Kochen des Eisens mit Wasser, Digeriren und Ausstellen an das Sonnenlicht wird das Eisen verkalkt; während dieser Verkalkung wird wahrscheinlich Brennbares entwickelt, und brennbare Luft aus ihm und der Wärme zusammengesetzt.

2. Der entstandene Eisenkalk ist so fein, daß er im Wasser schwimmt, und mit durch ein einfaches Filtrirpapier geht, in diesem Zustande theilt er dem Wasser einen eisenhaften Geschmack mit.

3. Diese mechanische Mischung verdient den Namen — Auflösung des Eisens in blossem Wasser — wohl nicht, denn es ist nichts weniger als Auflösung, da man den Eisenkalk durch wiederholtes Filtriren vom Wasser scheiden kann, und wahre chemische Auflösungen sich nie durch blosse mechanische Handgriffe zerlegen lassen.

Aus luftsauren Eisenwässern scheidet man freylich das Eisen, auch durch blosses Filtriren, aber bey diesen ist der Verlust der Luftsäure Schuld an dem Erfolge, und diese Säure soll doch, bey der Auflösung des Eisens in blossem Wasser, nicht mit im Spiele seyn, und ist auch nicht gegenwärtig, denn:

4. Das

4. das Wasser enthielt keine Luftsäure, weil es den Kalk des Kalkwassers nicht fällte, die Lakmustinctur nicht röthete, und durch Destillation keine Luftsäure daraus abgeschieden werden konnte. Woher sollte die Luftsäure hier auch kommen? Das Wasser und das Eisen enthielten keine, und aus luftleerem Wasser und Brennstoff bildet sich schwerlich welche. Doch man könnte ja mit den Ausländern annehmen, daß das Eisen Kohle enthält, und daß diese während dem Kochen zerlegt sey: Oder, daß das Reißbley, welches es würklich enthält, mit dem Eisen zugleich in seine Bestandtheile aufgelöst, und die Luftsäure desselben ausgeschieden werden könne; glücklicherweise bedarf es aber keiner dieser Hypothesen, da das Wasser

5. kein Eisen oder unendlich wenig enthielt. Die Kalkerde, welche nach einiger Zeit durch die Wirkung der Atmosphäre aus der Mischung des Eisen- und Kalkwassers gefällt wurde, schien kein Eisen zu enthalten. Für diese Behauptung zeugen ferner die Versuche mit Eisenwasser und Galläpfeltinctur, Eisenwasser und färbenden Alkali, Eisenwasser und kaustischen Salmiakgeist. Denn, wenn sie auch nicht völlig überzeugend sind, so lehren sie doch, daß das Wasser nur ein höchst kleines Minimum an Eisen enthielt, welches Trotz des öftern Durchseihens noch immer nur mechanisch eingemischt seyn konnte. Könnte das

Eisen

Eisen sich würklich, und in beträchtlicher Menge in blossem Wasser auflösen, so, denke ich, sollte doch wohl reines destillirtes Wasser nicht genau dieselbe Erscheinung mit färbendem Alkali, und fast dieselbe Farbe mit Galläpfeltinctur geben, welche diese Reagentien in dem Eisenwasser hervorbrachten.

Bey den Versuchen mit Galläpfeltinctur kann man mir freylich einwenden, das Eisen sey so sehr entbrennbart gewesen, daß sie ferner nicht habe darauf wirken können; allein ich antworte, meine Eisenvitriolauflösung war gewiß sehr arm an Brennstoff, und die Menge derselben, welche ich zum Gegenversuche nahm, äuserst gering und sehr verdünnt, und demohngeachtet brachte die Galläpfeltinctur eine sehr merkliche Farbenveränderung hervor. Ich will indes zugeben, das Eisen sey, in blossem Wasser aufgelöst, so sehr dephlogistizirt, daß Galläpfeltinctur es zu entdecken nicht ferner im Stande ist; was wird dadurch gewonnen? Es ist ja alsdenn nicht mehr als Eisen, als Eisenkalk, sondern als eine Art Eisensalz im Wasser aufgelöst, und so widerlegt sich ja die Meinung — das Eisen ist in blossem Wasser auflöslich — von selbst, durch sich selbst.

Allein auch in diesem Zustande fand sich nichts, denn wäre würklich Eisen, — es sey

nun

nun auch in welcher Form es wolle, — aufgelöst gewesen, so hätte es sich doch in den Resten finden müssen, die ich von zwölf Unzen und von acht Unzen Wasser nach dem Abrauchen zurückbehielt. Es war aber so wenig in den Abrauchschalen zu sehen, als in dem salpetersauren Wasser, womit ich diese ausspülte, durch die wirksamsten Reagentien zu finden. Die geringen Spuren von Eisen, die sich bey diesen Versuchen zeigten, erlauben es daher wohl nicht, das mit Eisen gekochte und digerirte Wasser, als eine Eisenauflösung in blossem Wasser anzusehen. Höchstens verdient es, wenn es nur vom Eisen abgegossen, oder nur einmal filtrirt wird, den Namen einer innigen mechanischen Mischung des Eisens mit Wasser.

6. Das färbende Alkali, selbst das allerreinste, dient keinesweges da, wo es auf die Frage ankommt, ob ein Mineralwasser würklich Eisen enthält oder nicht, so bald man nemlich, um die blaue Farbe hervorzubringen, Säuren in die Mischung des Wassers und des färbenden Alkalis tröpfeln muß. Durch diesen Handgriff kann man alles, was man will, zu Eisen machen, und selbst das reinste destillirte Wasser in Eisenwasser umschaffen. Sie ist also immer da verwerflich, und ein äuserst trügendes Reagens, wo Gallapfelaufguß, kaustischer Salmiakgeist und flüchtige Schwefelleber kein Eisen entdecken. Mit diesen

diesen Prüfemitteln in der Hand, muß man die Eisenwässer aufsuchen, und wenn man durch sie die Gegenwart des Eisens auser Zweifel gesetzt hat, die Blutlauge zur Bestättigung des gefundenen, und zur etwanigen Bestimmung der eigentlichen Menge des Eisens anwenden. Hier muß indeß mehr als eine Vorsichtigkeits-Regel angewendet werden, die ich längst bekannt machte, und eben daher hier nicht zu wiederholen brauche.

7. Meinen Versuchen zu folge, ist also keine Eisenauflösung in blossem Wasser möglich. Fern sey es indeß von mir zu glauben, die Sache sey nun völlig entschieden, die Wahrheit allein auf meiner Seite. Wie leicht kann ich etwas versehen, etwas übersehen, oder unrecht gemacht, und durch Vorurtheil verleitet, anders gesehen haben, als es wirklich war. Gern wiederholte ich die beschriebenen Versuche noch einmal und zwar mit grössern Mengen und mit einigen Abänderungen, aber meine Zeit ist beschränkt, und dann so bin ich doch immer Parthey, und kann es Niemand verargen, wenn er glaubt, ich sey wirklich eingenommener für meine Meinung, als ich so gern scheinen möchte. Die Wichtigkeit der Sache fordert indeß eine nähere Prüfung, und ich ersuche den Herrn Doktor Girtanner, seine und meine Versuche zu wiederholen, abzuändern, zu vervielfältigen, und uns mit den Resultaten dieser Arbeit zu beschenken.

Aeußerst angenehm wird mirs aber seyn, wenn irgend einer unserer verehrungswürdigen vaterländischen Scheidekünstler, ein Green, Göttling, Heyer, Hermbstädt, Klaproth, Wiegleb, einige Augenblicke Zeit andern Geschäften entziehen, Herrn Ladrianis, Girtanners und meine Versuche wiederholen, und uns sagen wollten, auf welcher Seite Wahrheit ist. Mit innigem Danke würde ich ihre Bemühungen erkennen; gewiß, sie würden sich nicht allein mich, sie würden sich das ganze chemische Publikum verbindlich machen.

V.

Neue Erfahrungen

über

Bittersalzerde und Salmiak

Obscura causa, qua decet adcuratione, est inquirenda.

Bergmann.

Neue Erfahrungen über Bittersalzerde und Salmiak.

§. 1.

Die reine, das ist luftsäureleere Bittersalzerde zerlegt den Salmiak; dies ist eine auf Erfahrung gegründete chemische Wahrheit, die man überall beschrieben findet. Diese Zerlegung soll sich, Bergmann und Andern zu folge, auf die nähere Verwandschaft, oder Wahlanziehung der Erde und der Säuren gründen. Allgemein hält man aber auch dafür, daß die luftgesauerte Bittersalzerde den gemeinen Salmiak nicht zerlegt, und kein Schriftsteller sagt etwas vom Gegentheil, den einzigen Leonhardi ausgenommen a), der bey Gelegenheit, da Maquer von den Stoffen redet, die den Salmiak zerlegen, nur mit wenig Worten anzeigt, daß die Bittersalzerde diese Zerlegung gleichfalls bewirke.

Ich lasse es dahin gestellt seyn, ob Herr Leonhardi hier die luftgesauerte Magnesia im Sinn hatte; es ist mir indeß nicht glaublich, da er an

a) 1. Maquer. 193.

andern Stellen, wo eigentlich von der Zerlegung des Salmiaks durch die Magnesia die Rede ist, blos die reine und nie die Luftgesauerte nennt.

§. 2.

Der Glaube, die luftgesauerte Bittersalzerde zerlege den Salmiak nicht, ist, wie gesagt, sonst so allgemein, daß Männer, die Vorschriften entworfen haben, wie die Aerzte bey Apothekenvisitationen zu Werk gehen sollen, um sich von der Güte der vorräthigen Magnesia zu überzeugen, vorschlagen; man soll sie mit etwas Salmiak abreiben, und die verwerfen, welche das flüchtige Alkali entwickelt b). Ich selbst glaubte ehemals dem Ausspruche dieser Männer; hielt jede Bittersalzerde für verdächtig, die den Salmiak zerlegte, und suchte in ihr Laugensalz oder Kalkerde. Allein, ich war noch nie so glücklich eine Bittersalzerde zu finden, die den Salmiak nicht zerlegt hätte. Endlich nöthigte mich ein besonderer Vorfall, die Sache genauer zu untersuchen, ich fand etwas Unerwartetes, und setze die Resultate dieser Untersuchung hieher.

§. 3.

Ich untersuchte Bittersalzerde, in Absicht auf ihre Güte und Reinheit, zu deren Verfertigung aus Kochsalz-Mutterlauge sich der Aufseher einer Sa-

b) Mönch. Baldingers N. M. Th. 4. S. 533. Ehrhart Beyträge zur Naturkunde 2. Th. S. 16.

Saline die Erlaubniß der Landesobrigkeit erbeten hatte. Sie war nicht rein, denn ich fand ausser der wahren Bittersalzerde Kalkerde, Kieselerde und Laugensalz. Die Resultate meiner Versuche wurden höhern Orts überreicht, und dem Salinator zu seiner Nachricht mitgetheilt.

Ausser der eigentlichen und nach den Grundsätzen der Scheidekunst angestellten Zerlegung gründete ich den Beweis für die Gegenwart des Laugensalzes auf die Wirkungen, welche die Bittersalzerde gegen den Salmiak äusserte. Der Salinator gestand zwar ein, daß sein Fabrikat nicht rein sey, daß es Laugensalz enthalte, aber den von den Wirkungen der Bittersalzerde auf den Salmiak hergenommenen Beweis verwarf er als unstatthaft, und behauptete, daß selbst die allerreinste Bittererde den Salmiak zerlegen, und das flüchtige Alkali ausscheiden könne. Er sandte mir zugleich sehr reine Magnesia, damit ich mich von der Richtigkeit seines Vorgebens zu überzeugen im Stande sey. Mit dieser Bittersalzerde sind die folgenden Versuche angestellt worden.

§. 4.

Ich untersuchte zuerst die Magnesia selbst, die aus der Mutterlauge der Saline zu Liebenhalle verfertiget, vorzüglich locker, leicht, weiß, und völlig unschmackhaft war.

1ter Versuch. a. 1000 Gran dieser Bittersalzerde wurden in reiner Salzsäure aufgelöst, die Auflösung aber filtrirt. Es blieb 1 Gran Kieselerde zurück. Die Auflösung wurde nun bis auf ein Viertheil abgeraucht, mit einem Drittheile Weingeist gemischt, und aus dieser Mischung die Kalkerde durch Vitriolsäure gefällt. Den Selenit sammlete man in einem Filtro, und süßte ihn mit wäßrigen Weingeist aus. Er wurde durch Kochen mit Mineralalkali zerlegt, und lieferte 8 Gran luftsaure Kalkerde.

b. Die Bittersalzerdeauflösung befreyte ich durch Destillation vom Weingeist, fällte die Erde mit Mineralalkali u. s. w. Ich erhielt 983 Theile reine luftsaure Bittererde wieder. 1000 Gran bestanden also aus

Kieselerde	—	1 Gran.
Kalkerde	—	8 Gran.
Bittererde	—	983 Gran.

c. Ich kochte andere 1000 Gran mit vielem und reinem Wasser, filtrirte das Wasser, und rauchte es wieder ab. Es sonderte sich zwar Bittersalzerde aus, aber Laugensalz war nicht in diesem Wasser zu finden. Diese Bittersalzerde kann ich daher mit dem größten Rechte sehr rein nennen, und was sie bewirkt, das wird jede andere bewirken, die durchaus keine Kalkerde, kein Laugensalz enthält.

§. 5.

Jene Bittererde, die vermöge ihrer geringen Verunreinigung mit Kalkerde den Salmiak nicht zu zerlegen im Stande war, verhielt ſich folgendergeſtalt gegen denſelben.

2ter Verſuch. 150 Gran, mit 50 Gran Salmiak und 10 Gran Waſſer zuſammengerieben, roch deutlich nach flüchtigem Alkali. Brachte man dem Mörſer, worin die Miſchung geſchehen war, mit Salz- oder Salpeterſäure angefeuchtete Papiere nahe, ſo erhob ſich eine Dampfwolke von dieſen Papieren zu der Salmiakmiſchung hin.

3ter Verſuch. 150 Gran Magneſia, zu 50 Gran Salmiak und 1 Loth Waſſer in ein Glas geſchüttet und verkorkt, roch nach einigen Stunden durchdringend alkaliſch. Nach dem Erwärmen nahm der Geruch an Stärke zu. Dieſe Miſchung behielt den flüchtig alkaliſchen Geruch nicht einige Stunden, ſondern mehrere Tage nach einander.

Beyde Verſuche wurden mit der, (unter Verſuch 1. b. erwehnten) höchſt reinen Bitterſalzerde wiederholt. Die Erfolge waren genau dieſelben.

4ter Verſuch. 100 Gran Magneſia und 100 Gran ſublimirter Salmiak wurden gehörig unter einander gerieben, und durch eine Röhre von geglättetem Papier in eine Retorte gebracht, deren Gewicht bekannt war. Ich legte dieſe Retorte in

die Sandkapelle, fügte eine Vorlage an, und verkittete diese gehörig. Die Retorte war ganz im Sande vergraben, und wurde 9 Stunden in einer stufenweisen erhöhten Hitze erhalten. Nach geendigter Arbeit wurde die Retorte und der Kolben gewogen, die Producte gesammlet, und gleichfalls gewogen; ich erhielt:

trocknes flüchtiges Alkali		40 Gran;
flüssiges	— —	19 Gran;
unzerlegten Salmiak im Halse der Retorte		48 Gran;
salz- und luftgesauerte Magnesia	—	30 Gran;
		197 Gran.
	Verlust	3 Gran.

5ter Versuch. 200 Gran Magnesia und 100 Gran sublimirter Salmiak, dem Destillirfeuer auf die so eben beschriebene Weise unterworfen, gaben:

trocknes flüchtiges Alkali		80 Gran;
flüssiges	— —	38 Gran;
unzerlegten Salmiak		26 Gran;
salz- und luftgesauerte Magnesia		150 Gran;
		294 Gran.
	Verlust	6 Gran.

6ter Versuch. 300 Gran Magnesia, 100 Gran sublimirten Salmiak, unterwarf ich einem nach und nach vermehrten Destillirfeuer; ich erhielt:

trocknes

trocknes flüchtiges Alkali		193 Gran;
flüſſiges	— —	50 Gran;
unzerlegten Salmiak		2 Gran;
ſalz- und luftgeſauerte Magneſia	—	252 Gran;
		396 Gran.
Verluſt		4 Gran.

Der fünfte und ſechſte Verſuch wurden mit der reinen Magneſia (1ter Verſuch b.) wiederholt. Der Erfolg dieſer Verſuche war, bis auf ganz geringe Unterſchiede im Gewicht der Producte, derſelbe.

§. 6.

Die Erfolge der vorhin erzählten Verſuche belehrten mich zur Gnüge von der Möglichkeit der Zerlegung des Salmiaks durch die Bitterſalzerde; um mich noch inniger zu überzeugen, ſtellte ich folgenden Verſuch an:

7ter Verſuch. 300 Gran ganz reine Magneſia und 100 Gran Salmiak, wurden wie vorhin behandelt. Ich bemühte mich, den unzerlegten Salmiak, ſo weit als möglich, in den Hals der Retorte zu treiben; dieſer wurde darauf abgeſprengt, ein reiner Kolben angelegt, und der Rückſtand ſo lange glühend erhalten, bis ich alle Salzſäure ausgeſchieden zu haben glaubte. Die Säure ging als ſalzſaure Luft verlohren, denn die Vorlage enthielt nur 7 Gran höchſt verdichtete Salzſäure. Der

Rest wog 120 Gran; er erhitzte sich an freyer Luft; zischte, wenn er ins Wasser geworfen wurde, und erhitzte sich heftig damit; auf die Zunge genommen brannte er wie glühende Kohlen.

Ich hielt diese Bittersalzerde anfangs für salzsäureleer, und glaubte schon, daß auch sie ätzend werden könne, wenn sie völlig aller Luft und alles Wassers beraubt würde. Ich prüfte jetzt die Rückstände vom 4ten, 5ten und 6ten Versuch. Diese waren auch, vorzüglich aber an den untersten Stellen ätzend, doch lange nicht so feurig als der Rückstand vom 7ten Versuche.

§. 7.

Die vorigen Versuche hatten gezeigt, daß der Salmiak durch die luftgesauerte Magnesia zerlegt, das flüchtige Alkali ausgeschieden, und die Salzsäure von der Bittersalzerde angezogen werden könne, jetzt war es die Frage: geschiehet dies vermöge doppelter oder einfacher Wahlverwandschaft?

8ter Versuch. 1920 Gran luftgesauerte Magnesia wurden in einem abgeäthneten und gewogenen Tiegel 6 Stunden heftig geglüht: sie wog nach dem Glühen nur 600 Gran.

9ter Versuch. Rieb ich die gebrannte und luftsäureleere Bittererde mit Salmiak, so entwickelte sie ätzendes flüchtiges Alkali. Feuchtete ich eine solche Mischung mit etwas Wasser an, oder nahm ich sie in einem Glase vor, das verkorkt war,

und

und stellte das Glas in die Wärme, so wurde der Geruch weit heftiger.

10ter Versuch. 33 Gran der gebrannten Magnesia und 100 Gran sublimirter Salmiak, gaben im Destillirfeuer:

flüssiges, flüchtiges und ätzendes Alkali	—	—	13 Gran;
unzerlegten Salmiak	—		48 Gran;
bey heftigerm Feuer: Salzsäure			16 Gran;
ätzende Magnesia	—		52 Gran;
			129 Gran.
Verlust			4 Gran.

11ter Versuch. 68 Gran gebrannte Bittersalzerde und 100 Gran Salmiak, lieferten:

flüssiges, flüchtiges und ätzendes Alkali	—	—	12 Gran;
unzerlegten Salmiak	—		26 Gran;
bey heftigerm Feuer: Salzsäure			25 Gran;
ätzende Magnesia	—		94 Gran;
			157 Gran.
Verlust			11 Gran.

12ter Versuch. 100 Gran luftleere Magnesia und 100 Gran Salmiak gaben:

ätzenden Salmiakgeist			29 Gran;
unzerlegten Salmiak	—		4 Gran;
und beym Glühefeuer: Salzsäure			30 Gran;
ätzende Magnesia	—		126 Gran;
			189 Gran.
Verlust			11 Gran

§. 8.

Aus den vorhergehenden erhellet, daß die gebrannte Bittersalzerde den Salmiak so gut zerlegt als die Luftsäure, jetzt war die Frage: zerlegt umgekehrt das flüchtige Alkali die salzgesauerte Bittersalzerde? Versuche konnten dies entscheiden.

13ter Versuch. Die Rückstände vom 4ten bis 6ten, und 10ten bis 12ten Versuch wurden ausgesüst, die Auflösung der salzgesauerten Magnesia aber abgeraucht und stark ausgetrocknet. Von dieser nahm ich 200 Gran, und berechnete nach Bergmanns Verhältnißtafeln die Menge eigentlicher Säure, die sie enthielt, und die Menge des reinen flüchtigen Laugensalzes, die erforderlich seyn würde, um jene Säure auszuscheiden; vermischte nun jene 280 Gran mit 160 Gran luftsauren flüchtigen Alkali, schüttete diese Mischung in eine Retorte, und unterwarf sie dem Sublimirfeuer; ich erhielt:

an flüchtigen Alkali und Wasser	112 Gran;
eigentlichen Salmiak	135 Gran;
ätzender Magnesia	171 Gran;
	418 Gran.
Verlust	22 Gran.

14ter Versuch. 360 Gran ganz ausgetrocknete salzgesauerte Magnesia vermischte ich mit eben so viel, aber etwas feuchtem, flüchtigem Alkali. Es gab im Sublimirfeuer

an

an flüssigem, flüchtigen Alkali 263 Gran;
Salmiak — — 77 Gran;
und bey heftigerm Feuer: Salz-
säure — 35 Gran;
an ätzender Magnesia 309 Gran;

684 Gran.
Verlust 36 Gran.

15ter Versuch. 132 Gran salzgesauerte Magnesia und 260 Gran ganz trocknes flüchtiges Alkali, vermischte ich mit einander, und unterwarf sie der Destillation und Sublimation; sie lieferten:

an trocknem flüchtigen Alkali 140 Gran;
Salmiak — — 120 Gran;
ätzender Magnesia 100 Gran;

360 Gran;
Verlust 32 Gran.

§. 9.

Dem'13ten, 14ten und 15ten Versuch zu folge, zerlegt das flüchtige luftgesauerte Alkali die salzgesauerte Magnesia auch auf trocknem Wege, und obgleich die Zerlegung, selbst bey großem Uebermaße des zerlegenden Stoffes, nicht vollkommen ist, so ist es doch den bekannten Wahlanziehungs-Gesetzen gemäß; denn:

16ter Versuch. Luftgesauertes flüchtiges Alkali fället die Bittersalzerde aus ihren Auflösungen in Vitriol- Salz- Salpeter- und Essigsäure.

Filtrirt

Filtrirt man die Auflösungen gleich nach beendigter Fällung, so kann man weiter keine Erde, durch fixes Alkali, aus der übrigen Lauge fällen. Filtrirt man die Auflösungen nicht gleich nach der Fällung, so wird etwas Erde wieder aufgelöst, und ein Theil Alkali entwickelt. Am stärksten wird dieser Geruch bemerkt, wenn man die sorgfältig gefällte, und gehörig mit flüchtigem Alkali gesättigte Mischung der Wärme aussetzt.

§. 10.

Es läßt sich aus den Gesetzen der doppelten Wahlanziehungen erklären, warum die luftgesauerte Bittererde den Salmiak zerlegt, wenn man nemlich zugleich auf die Feuerbeständigkeit des einen, und auf die Flüchtigkeit des andern Stoffes Rücksicht nimmt. Es läßt sich aus den nemlichen Gesetzen erklären, wodurch die Zerlegung bittererdiger Mittelsalze bewirkt wird, wenn man sie auf nassem oder trocknem Wege mit luftgesauertem flüchtigem Alkali in Berührung bringt. Aber nach welchem Gesetz, durch welche Kraft wird die folgende Zerlegung bewirkt?

17ter Versuch. Aetzendes flüchtiges Alkali, das mit Kennige bereitet war, fällte die Bittersalzerde, in Form eines Schleims, aus ihren Auflösungen in Essig- Salz- Salpeter- und Vitriolsäure.

18ter Versuch. Aetzendes flüchtiges Alkali, das mit Kalk verfertiget ist, fällte die Bittererde, aus der Vitriol- Salpeter- Salz- und Essigsäure.

19ter

19ter Versuch. Werden die Auflösungen der Bittersalzerde, vor der Fällung, mit etwas Säure versetzt, bis zum Kochen erwärmt, und dann mit ätzendem flüchtigem Alkali vermischt, so wird wenig oder nichts niedergeschlagen, und wenn man auch eine sechsfache Menge des fällenden Mittels zusetzt. So wie die Mischungen aber erkalten, so werden sie trübe; mehr oder weniger, je nachdem mehr oder weniger Alkali zurück ist. Bey der Vitriol- und Essigsäure erfolgt dies indeß in geringerer Maaße, als bey der Salpeter- und Salzsäure.

20ter Versuch. Ich rectifizirte 4 Loth von dem mit Kalk verfertigtem ätzendem Alkali, über 2 Loth luftleeren und mit etwas destillirtem Wasser angefeuchteten Kalk, und nahm die zuerst übergehende Portion ab.

Dieses flüchtige Alkali, das vor der Rectification schon kein Kalkwasser zerlegte, fällte keine Kalkerde aus ihren Auflösungen — aber es fällte demohngeachtet die Bittersalzerde aus ihren Auflösungen in Vitriol-, Salpeter-, Salz- und Essigsäure. Aus der vitriolsauren Auflösung war der Niederschlag anfangs geringe, nahm aber in der Kälte mehr zu; er verschwand indeß bis auf ein Weniges in der Kälte binnen 48 Stunden, in kochender Hitze aber fast ganz.

Aus der Salz- Salpeter- und Essigsauren Auflösung war der Niederschlag häufig und das Ganze

ge wie geliefert. Filtrirt man eine oder die andere dieser Mischungen gleich nach geschehener Fällung, so enthält die Lauge beynahe keine Erde mehr; läßt man sie aber stehen, so verschwindet der Niederschlag binnen 48 Stunden, in der Kälte langsamer und geringer, in der Wärme schneller und fast ganz. Daß hiebey stets flüchtiges Alkali entwickelt wird, das darf ich wohl nicht erinnern..

Größere oder geringere Auflöslichkeit der scheidenden und der auszuscheidenden Stoffe; Neigung derselben zum Stoff der Wärme; Verminderung der wahlanziehenden Kräfte durch diesen Stoff, werden bey diesen Zerlegungen wohl ihre Rolle spielen.

II.

Die Aetzbarkeit, die ich bey allen Rückständen, von der Bearbeitung des Salmiaks mit Bittersalzerde, und der salzgesauerten Bittersalzerde mit flüchtigem Alkali bemerkte, war mir äußerst unerwartet. Anfangs glaubte ich, die Magnesia selbst sey ätzend geworden; allein ich fand bald, und vorzüglich bey den Versuchen, die ich mit salzgesauerten Bittersalzerde und flüchtigem Alkali anstellte, wo ich denselben Stoff erhielt, und bey den Versuchen mit luftleerer Magnesia, wo immer mehr Magnesia wieder erhalten wurde, als ich zu den Zusammensetzungen genommen hatte, daß ein Theil Salzsäure zurückgeblieben seyn müsse, und daß die Aetzbarkeit von dieser herrühren würde.

Näher

Näher bestätigte sich dieses durch folgende Versuche:

21ter Versuch. a. Ich warf etwas von dem Rückstande des 11ten Versuchs ins Wasser; es löste sich bis auf $\frac{1}{3}$ darin auf. Die Auflösung verhielt sich wie salzgesauerte Magnesia; der Rückstand wie Bittersalzerde.

b. Ich warf 40 Gran des Rückstandes in 240 Gran schwarzes Vitriolöl; es entstand kein Glühen und Funkensprühen, wie bey gebrannter Bittersalzerde.

c. Ich glühte 54 Gran vom Rückstande des 12ten Versuchs mehrere Stunden in einem Tiegel. Sie wog nach dem Glühen nur 34 Gran und hatte die Aetzbarkeit verlohren. Ich glühte ferner 26 Gran vom 10ten, und 26 Gran vom 11ten Versuch; jedes verlohr 11 Gran und mit ihm die Aetzbarkeit.

22ter Versuch. Um mich völlig zu überzeugen, daß die Aetzbarkeit nicht der luft- und wasserleeren Bittersalzerde selbst, sondern der höchst trocknen, salzgesauerten Magnesia eigen sey, so verfertigte ich salzsaure Bittersalzerde, und trocknete diese sehr stark aus; sie hatte jetzt einen bittern, etwas brennenden Geschmack. Von dieser trocknen Magnesia schüttete ich 240 Gran in ein Glas, stellte dies in einen Tiegel, umschüttete es mit Sand, und ließ alles mehrere Stunden glü-

hen. Das Mittelsalz floß, und durchdrang endlich das Glas, ich ließ daher das Feuer ausgehen, und verschloß das Glas. Nach dem Erkalten wurde das Glas zerbrochen, am obern Theile war es mit glänzend weissen Schuppen besetzt, am Boden aber mit einer Masse, die aus weissen strahligen, sich fast durchkreutzenden Krystallen bestand.

a) Jene Schuppen und diese Masse erhitzten sich an der Luft, und zerflossen;

b) Sie waren unter Zischen und heftiger Erhitzung auflöslich im Wasser;

c) Sie brannten auf der Zunge wie eine glühende Kohle; auf die Haut gelegt wurde die Stelle warm, endlich heiß;

d) Mit Vitriolöl erhitzten sie sich nur wenig, und stiessen salzsaure Luft aus.

§. 12.

Bis hieher war ich in der Untersuchung der Wirkungen gekommen, welche luftgesauerte und luftleere Bittersalzerde auf den Salmiak, und wiederum luftgesauertes und luftleeres flüchtiges Alkali auf die Auflösungen der Bittererde in Säuren äussern, als ich Herrn Storrs Abhandlung über das Alpensalz erhielt, und in dieser eine Behauptung fand, welche alle Aufmerksamkeit verdiente.

Herr

Herr Storr c) und lange vor ihm Herr Gmelin d), behaupteten, daß das flüchtige luftleere Alkali die Bittererde aus ihren Auflösungen nicht fällen könne. Herr Storr beschuldigt mich zugleich einer zu großen Anhänglichkeit an die Auctorität Bergmanns, und folgert dies aus dem Abweichenden meiner Vorschläge, nach welchen man einmal das Eisen von allen Erden e), und dann wieder nur allein von der Kalkerde f), durch das flüchtige luftleere Alkali aus ihren Auflösungen trennen könne. Die kürzeste Vertheidigung gegen diese Aeußerung des Herrn Storr ließe sich wohl in den wenigen Worten — spätere Erfahrungen widerlegen nicht selten frühere Meinungen — zusammenfassen. Aber die Hochachtung, die ich gegen Herrn Storr, das Zutrauen, das ich zu seinen Versuchen hege; ferner die Wichtigkeit der Sache und der Einfluß, den die Richtigkeit oder Falschheit des einen oder des andern Satzes — nemlich; wird die Bittersalzerde durch flüchtiges luftleeres Alkali ganz, zum Theil, oder gar nicht gefällt? — auf die Analyse zusammengesetzter Stoffe, und vornemlich auf die Lehre von

c) Annalen 88. 1. B. S. 106.

d) Annalen 85. 2. B. S. 212.

e) Kleine Abhandlungen. 1. B. 1 H. S. 151.

f) A. a. O. 2. H. S. 127. Annalen 1785. 1. B. S. 156.

je wie geliefert. Filtrirt man eine oder die andere dieser Mischungen gleich nach geschehener Fällung, so enthält die Lauge beynahe keine Erde mehr; läßt man sie aber stehen, so verschwindet der Niederschlag binnen 48 Stunden, in der Kälte langsamer und geringer, in der Wärme schneller und fast ganz. Daß hiebey stets flüchtiges Alkali entwickelt wird, das darf ich wohl nicht erinnern..

Größere oder geringere Auflöslichkeit der scheidenden und der auszuscheidenden Stoffe; Neigung derselben zum Stoff der Wärme; Verminderung der wahlanziehenden Kräfte durch diesen Stoff, werden bey diesen Zerlegungen wohl ihre Rolle spielen.

II.

Die Aetzbarkeit, die ich bey allen Rückständen, von der Bearbeitung des Salmiaks mit Bittersalzerde, und der salzgesauerten Bittersalzerde mit flüchtigem Alkali bemerkte, war mir äußerst unerwartet. Anfangs glaubte ich, die Magnesia selbst sey ätzend geworden; allein ich fand bald, und vorzüglich bey den Versuchen, die ich mit salzgesauerten Bittersalzerde und flüchtigem Alkali anstellte, wo ich denselben Stoff erhielt, und bey den Versuchen mit luftleerer Magnesia, wo immer mehr Magnesia wieder erhalten wurde, als ich zu den Zusammensetzungen genommen hatte, daß ein Theil Salzsäure zurückgeblieben seyn müsse, und daß die Aetzbarkeit von dieser herrühren würde.

Näher

Näher bestätigte sich dieses durch folgende Versuche:

21ter Versuch. a. Ich warf etwas von dem Rückstande des 11ten Versuchs ins Wasser; es löste sich bis auf $\frac{1}{3}$ darin auf. Die Auflösung verhielt sich wie salzgesauerte Magnesia; der Rückstand wie Bittersalzerde.

b. Ich warf 40 Gran des Rückstandes in 240 Gran schwarzes Vitriolöl; es entstand kein Glühen und Funkensprühen, wie bey gebrannter Bittersalzerde.

c. Ich glühte 54 Gran vom Rückstande des 12ten Versuchs mehrere Stunden in einem Tiegel. Sie wog nach dem Glühen nur 34 Gran und hatte die Aetzbarkeit verlohren. Ich glühte ferner 26 Gran vom 10ten, und 26 Gran vom 11ten Versuch; jedes verlohr 11 Gran und mit ihm die Aetzbarkeit.

22ter Versuch. Um mich völlig zu überzeugen, daß die Aetzbarkeit nicht der luft- und wasserleeren Bittersalzerde selbst, sondern der höchst trocknen, salzgesauerten Magnesia eigen sey, so verfertigte ich salzsaure Bittersalzerde, und trocknete diese sehr stark aus; sie hatte jetzt einen bittern, etwas brennenden Geschmack. Von dieser trocknen Magnesia schüttete ich 240 Gran in ein Glas, stellte dies in einen Tiegel, umschüttete es mit Sand, und ließ alles mehrere Stunden glü-

den Wahlanziehungen haben kann, heischen eine nähere und genaue Prüfung. Um diese indeß mit der größten Genauigkeit anstellen zu können, sehe ich mich genöthigt einige Stellen aus Bergmanns Schriften vorauszuschicken.

Bergmann sagt also g): „das reine flüchtige Alkali scheidet die Bittererde von der Vitriolsäure, wodurch es zweifelhaft zu werden scheint, welcher von den beyden Stoffen der Vitriolsäure am nächsten verwandt ist, vornemlich da die reine Bittererde das flüchtige Alkali entbindet, wenn man sie zugleich mit etwas Wasser und Glaubers geheimen Salmiak in ein Glas thut, und dies einige Tage verschlossen aufbewahret. Höchst wahrscheinlich ist indeß jene Fällung der Erde durch flüchtiges luftleeres Alkali einer andern Ursach, als der näheren Wahlverwandtschaft zuzuschreiben. Nehmlich, vollkommen luftleeres flüchtiges Alkali läßt sich kaum verfertigen, denn es enthält entweder etwas Kalkerde, oder etwas Luftsäure; überdem zieht das reinste aus der Luft, mit der es umgeben ist, oder aus der ausgeathmeten Luft des Beobachters etwas Luftsäure an, und bewirkt dann die Fällung der Erde vermöge doppelter Wahlanziehung.

g) Opuscula Vol. 1. S. 378. Bergmann nimmt an, die Verwandschaft der Vitriolsäure sey grösser zur reinen Erde, als zum reinen flüchtigem Alkali.

„ziehung. Doch muß ich der Wahrheit zur Steuer „gestehen, daß der durch ätzendes Alkali gefällte „Niederschlag kaum einiges Aufbrausen zeigt, wenn „man ihn wieder in Säuren auflöst; daß also, „wenn die Fällung ja durch die Luftsäure bewirkt „wird, eine weit geringere Menge dieser Säure „zur Fällung der Erde nöthig zu seyn scheint, als „sie eigentlich zu ihrer Sättigung bedarf. Jedoch „diese Dinge sind zufällig, und es ist eine ganz „andere, immer gegenwärtige Ursach der Grund „des Erfolgs. Die Bittererde verbindet sich nem„lich innig und unabscheidbar mit dem flüchti„gen Alkali und der Vitriolsäure zu einem dreyfa„chen Salze, in welchem die zuvor mit der Erde „verbundene Säure jetzt zwischen ihr und dem „Alkali nach einem gewissen Verhältniß vertheilt „ist, und nur die Erde, welche als überflüssig in „diese neue Verbindung nicht eingehen kann, fällt „allein zu Boden h). Ferner: „Die reine Magne„sia ist der Salzsäure näher verwandt, als das „flüchtige Alkali. Die Säure, die Erde und das „Alkali verbinden sich indeß innig und bilden ein „dreyfaches Salz, und im Augenblick, da dieses „entsteht, wird die zur Bildung dieses Salzes nicht

h) Dieselbe Erklärung findet sich, beynahe mit den nemlichen Worten, im z. B. S. 317. 337 wieder, und ist von hier in alle neuere Schriften übertragen worden; als zum Beyspiel beym Fourcroy Beobachtungen und Versuche, S. 261.

„nöthige Menge Erde, durch das flüchtige luftlee„re Alkali, aus der salzgesauerten Magnesia ge„fällt i).

Bergmann hat also, diesen seinen eigenen Worten zu folge, nicht einmal behauptet, daß die Bittererde durch reines flüchtiges Alkali gefällt werde. Er läßt blos den Theil Erde ausgeschieden werden, welcher nicht in die Zusammensetzung des dreyfachen Salzes eingehen kann, und das, was er von der Verunreinigung des ätzenden Alkalis mit Kalk oder Luftsäure, und die durch diese Stoffe etwa bewirkte Fällung der Erde sagt, führt er nur an, um jeder auch zufälligen Ursach des Erfolgs gedacht zu haben.

§. 13.

Nach dieser Vorausschickung der Bergmann'schen Erklärung — die von vielen adoptirt ist — will ich nun meine neuesten Versuche anführen. Ich denke, aus diesen soll sich von selbst erklären, welche von allen angegebenen Ursachen die Fällung der Bittererde bewirkt.

23ter Versuch. a. Ich bereitete mir höchst luftleeres und Kalkerdefreyes flüchtiges Alkali aus Kalk und Salmiak, indem ich so eben gelöschten Kalk in einen Kolben schüttete, der einen drey Fuß langen Hals hatte, und mit Helm und Vorlage versehen war.

b. Die-

i) Vol. III. p. 351.

b. Dieses luftleere Laugensalz wurde nochmals über frischen Kalk abgezogen, und die ersten und feurigsten Portionen in kleine Gläser gefüllt. Es war völlig luftleer und von Kalkerde frey, wie alle damit angestellte Versuche zeigten.

c. Ferner bereitete ich genau gesättigte Auflösungen der besten Bittersalzerde, in Vitriol- Salz- Salpeter- und Essigsäure.

24ter Versuch. a. Ich fällte aus einer gegebenen Menge vitriolgesauerter Bittererde, die 14 Gran reine Erde enthielt, und die mit etwas Wasser verdünnt war, alles, was sich nur fällen lassen wollte, durch flüchtiges luftleeres Alkali, und setzte noch überflüssiges Alkali zu. Das Ganze glich einer weißlichen Gallerte. Der Niederschlag wurde schnell gesammlet, ausgesüßt und getrocknet. Die trockne Erde betrug $3\frac{1}{4}$ Gran, sie hing fest zusammen und hatte eine graue Farbe.

b. Die Menge der Erde, die ich hier erhalten hatte, war unmöglich das Ganze, welches meine Auflösung würklich enthalten mußte, ich prüfte die Auflösung daher mit fixem luftleerem Mineralalkali, und dieses Alkali fällte noch $10\frac{3}{4}$ Gran luftleere Bittersalzerde.

25ter Versuch. a. Aus salzgesauerter Bittersalzerde fällte luftsäureleeres flüchtiges Alkali $2\frac{3}{4}$; und nach Absonderung derselben,

b) luftleeres fixes Mineralalkali $6\frac{1}{4}$ Gran.

26ter Versuch. a. Die Auflösung der Bittersalzerde in Salpetersäure wurde durch luftleeres flüchtiges Alkali trübe und schleimigt; die gefällte Erde betrug $4\frac{1}{2}$ Gran.

b. Luftleeres Mineralalkali fällte $6\frac{1}{2}$ Gran.

27ter Versuch. a) Das luftleere flüchtige Alkali fällte aus der essiggesauerten Bittererde 10 Gran, und nach Absonderung derselben;

b. das luftleere Mineralalkali 4 Gran.

Diesen Versuchen zufolge irrt man demnach auf beyden Seiten; einmal wenn man behauptet, es werde durch das luftleere flüchtige Alkali gar keine Bittererde aus ihren Auflösungen gefällt, und dann wieder, wenn man annimmt, es werde alle Bittererde gefällt, welche in der Auflösung enthalten war; denn aus der Vitriol- und Salzsäure wird etwa ein Drittel, aus der Salpetersäure zwey Fünftel und aus der Essigsäure drey Fünftel des Bittersalzerdigen Gehalts niedergeschlagen.

§. 14.

Herr Bergmann behauptet, daß die Bittererde zum Theil durch die Kalkerde, zum Theil durch die Luftsäure gefällt wird, welche das flüchtige luftleere Laugensalz zufällig enthält; ferner will er und mit ihm Herr Fourcroy und Herr Storr, daß der Theil Bittersalzerde, der etwa gefällt wird, blos das Uebermaaß sey, welches in das dreyfache aus Alkali, Säure und Erde gebildete

dete Salz nicht eingehen könne. Da nun aber dies dreyfache Salz, Bergmann zu folge, durch nichts als fixes Alkali zerlegt werden kann, so müßte auch durch keinen Umstand die niedergefallene Erde wieder von der Auflösung aufgenommen werden können.

28ter Versuch. Die von 24 bis 27 unter a beschriebenen Versuche wurden wiederholt, und die Mischungen, gleich nach beendigter Fällung, in die Wärme gestellt.

a. In der vitriolsauren Auflösung verschwand die Erde, unter Entwickelung der flüchtig alkalischen Luft, während 12 Stunden ganz.

b. In der salzsauren Auflösung fand sich, auch noch nach 36 Stunden, etwas weniges Erde, die in Klümpgen zusammengebacken war. Eben so

c. verhielt sichs mit der salpetersauren Auflösung.

d. In der essigsauren Auflösung war der Niederschlag gleich Anfangs der stärkste gewesen, und auch noch nach 36 Stunden der beträchtlichste.

Dem 28ten Versuche zufolge schien es, als ob der Wärmestoff bey der Fällung der Erde mit im Spiele sey, und als wenn man durch seine Anhäufung die Fällung ganz werde verhindern können.

29ter Versuch. Die Auflösungen der Bitterserde wurden bis zum Kochen erhitzt, und dann so

lange

lange mit flüchtigem luftleerem Alkali versetzt, bis der Geruch desselben merklich hervorstach.

a. In der vitriolsauren Auflösung entstand eine Gallerte; gefällt waren 7 Gran; kaustisches Mineralalkali fällte noch 16 Gran.

b. Die salzsaure Auflösung gab durch kaustisches flüchtiges Alkali 5 Gran, durch fixes kaustisches $8\frac{1}{2}$ Gran. Diese Auflösung war die einzige, welche nach dem Erkalten, und bevor das fixe Alkali zugesetzt wurde, noch etwas trübe ward, die andern drey blieben ganz klar, sowohl warm, als nachdem die Magnesia abgeschieden war, als auch nach dem Erkalten.

c. In der kochend heissen Auflösung der Magnesia in Salpetersäure entstand gleichfalls durch luftleeres flüchtiges Alkali eine Gallerte; die gefällte Erde betrug 6 Gran, die durch fixes Alkali gefällte aber $13\frac{1}{2}$ Gran.

d. Aus der essigsauren Auflösung wurden durch das erste Fällungsmittel $4\frac{1}{2}$ Gran und durch das zweyte $2\frac{1}{2}$ Gran Erde gefällt. Bey diesem Versuche wurde die Flüssigkeit durch das flüchtige luftleere Alkali so schleimig und halb durchsichtig, daß man fast keine mechanisch eingemischte Theilchen erkennen konnte; nach einigen Minuten setzte sich alles in Gestalt eines Schleims zu Boden.

Nach diesen Versuchen verhindert die Anhäufung des Wärmestoffes die Fällung der Bitter-

tererde durch flüchtiges luftleeres Alkali nicht nur nicht, sondern sie scheint sie vielmehr zu begünstigen, weil hier bey allen vier Versuchen im Verhältniß mehr Bittererde gefällt wurde als in der Kälte. Herr Storr k) vermuthet übrigens, ich hätte mich durch die breyähnliche Gestalt des Eisens, das durch luftleeres flüchtiges Alkali gefällt wird, verleiten lassen, dies Eisen für Bittersalzerde zu halten. Diese Versuche (24 bis 29) lehren uns nun das Gegentheil jener Vermuthung, und zeigen, daß die Bittererde gleichfalls in Form einer Gallerte gefällt wird; sie lehren also daß man eben so gut Eisen für Bittererde, als Bittererde für Eisen halten kann, wenn man blos Form und nicht weißgelbe oder braune, hohe oder tiefe Farbe mit in Betrachtung zieht.

§. 15.

Herr Bergmann, Fourcroy und Herr Storr sind über die Ursach der Fällung der Bittersalzerde, aus ihren Auflösungen, durch flüchtiges luftleeres Alkali einstimmig, und Herr Storr glaubt l), die Fällung der Erde durch überflüssig zugesetzte Säure ganz hindern zu können. Ist die Bergmann'sche Hypothese richtig, so ist auch dieser Vorschlag der sicherste, der gegeben wer-

den

k) a. a. O. S. 110.

l) a. a. O. S. 108.

den kann, denn — die Erde ist der Säure näher verwandt, sie kann also nie durch luftleeres flüchtiges Alkali gefällt werden — und das Wenige, was etwa ausgeschieden wird, muß von dem salmiakartigen Salze aufgenommen werden, welches aus der überflüssig zugesetzten Säure und dem flüchtigen Alkali entsteht. — So klingt die Folgerung aus der Theorie, Versuche mußten entscheiden.

3oter Versuch. Ich übersetzte die Auflösungen der Bittererde mit Säure, goß sie dann in kleine Gläser, und setzte nun so vielen kaustischen Salmiakgeist zu, bis der Geruch desselben bemerklich war. Der Erfolg dieser Versuche war der folgende:

a. Das flüchtige luftleere Alkali erhitzte sich heftig mit der vitriolgesauerten Bittererde, so wie die Mischung kalt wurde, fiel etwas, aber im Verhältniß gegen die vorigen Versuche, unbeträchtlich wenig Erde nieder.

b. Eben so verhielt sichs mit der salzsauren Bittererde.

c. Eben so mit der salpetersauren Magnesia. Und gleichfalls

d. mit der essiggesauerten Magnesia. Am stärksten waren die Niederschläge indeß bey a und d, so

so wie hier auch die größte Entwicklung des Wärmestoffes bemerkt wurde m).

§. 16.

m) Man behauptet, wie ich oben gesagt habe, daß die geringe Menge Bittersalzerde, die etwa aus den mit Säure übersetzten Auflösungen durch das kaustische flüchtige Alkali gefällt werde, nur durch Hülfe des Antheils Luftsäure gefällt wird, den das Alkali noch enthielte, und der so schwer davon zu scheiden ist. Herr Storr räth an, daß man, um diesen Antheil Luftsäure zu entfernen, das kaustische Alkali vor seinem Gebrauch über einige Stückchen ätzenden Kalk filtriren soll. Ich bedaure es, daß ich diesem Vorschlage meinen Beyfall nicht geben kann; ich weiß aus Erfahrungen, daß das über Kalk filtrirte ätzende Alkali einmal, da die Berührung des Alkalis und des Kalks nicht in allen Punkten, nicht lange genug geschiehet, durchaus nicht von einer kleinen Menge Luftsäure befreyet wird, und dann daß es etwas Erde aufnimmt, und nun aus jeder Säure die Bittererde noch leichter fället als zuvor; oder doch, wenn dieses auch bey sehr sauren Auflösungen nicht statt hat, die Auflösung gemischter Fossilien mit Kalkerde verunreinigt, und so statt des einen Fehlers, den wir vermeiden wollten, einen zweyten herbeyführt. Ist man mit der Art, wie ich mir das ätzende Alkali zu den beschriebenen Versuchen verfertigte, nicht zufrieden, so rathe ich, das ätzende über Kalk oder Mennige rectifizirte Alkali nach Fourcroy in einer kleinen Retorte zu erhitzen, und die zuerst übergehende Alkalische Luft in die Bittererde-Auflösungen zu leiten. Diese Luft ist gewiß rein von Luftsäure, rein von

Kalk-

§. 16.

Die bey den so eben beschriebenen Versuchen bemerkte Entwicklung des Wärmestoffes, so wie überhaupt der ganze Erfolg dieser Versuche, erregte von neuem bey mir die Idee, daß vielleicht, außer einem Uebermaaß an Säure, die Anhäufung des Wärmestoffes die Fällung der Erde ganz verhindern könne, daß also mehr als eine Ursach die Scheidung der Erde durch flüchtiges luftleeres Alkali bald begünstiger, bald aber auch verhindert.

31ter Versuch. a. Ich vermischte die vitriolsaure Auflösung der Bittererde mit einem Viertheil ihres Gewichts verdünnter Vitriolsäure, und machte diese Auflösung siedend heiß. Es wurde jetzt luftleeres flüchtiges Alkali im größten Uebermaaß zugesetzt, allein die Auflösung blieb völlig klar. Nach dem Erkalten fiel kaum $\frac{1}{4}$ Gran Erde nieder, da doch ätzendes Mineralalkali 14 Gran Erde fällte.

b. Die Auflösung der Bittererde in Essigsäure wurde mit starker destillirter Essigsäure übersetzt, und dann mit flüchtigem, luftleerem Alkali gemischt. Die Auflösung blieb klar, so lange wie die Auflösung heiß war, und wurde trübe während dem Erkal-

Kalkerde, fället aber nichts destoweniger etwas Bittererde aus übersauren und gesättigten Auflösungen.

kalten. Der Niederſchlag betrug indeß nicht den neunten Theil der ganzen Menge; er wog ¾ Gran, und der durch luftleeres Mineralalkali gefällte 9¼ Gran.

c. Die Auflöſung in Salzſäure, die auch mit Säure überſetzt war, miſchte man kochend heiß mit luftleerem flüchtigem Alkali. Die Auflöſung wurde trübe, und ließ 2¼ Gran Erde fallen, luftleeres Mineralalkali fällte aus der Auflöſung noch 2 Gran Bittererde.

d. Eine eben ſo mit Säure überſetzte Auflöſung der Bittererde, in Salpeterſäure, gab, auf Zuſatz von flüchtigem, luftleerem Alkali, und unter Ausſtoßung einer dicken Dampfſäule, 11 Gran Niederſchlag, der nach dem Trocknen hart und körnig war. Luftleeres Mineralalkali fällte nun noch 7¼ Gran.

Sonderbare Erſcheinung! in der Kälte geben die mit Säuren überſetzten Auflöſungen der Magneſia, in Salz- und Salpeterſäure, die kleinſte Menge Niederſchlag, und in der Wärme die größte. Und umgekehrt verhält ſichs mit den Auflöſungen der Erde in Vitriol- und Eſſigſäure. Sollte wohl Herr Bergmanns Meinung von einem dreyfachen Salze ſo ganz richtig ſeyn? ſollten wohl — wahrſcheinlich wird dieſer Gedanke durch die bemerkbare Entbindung des Wärmeſtoffs (30ter Verſuch a. d.) — Bindung, Entbindung und Ueber-

maaß des Wärmestoffs, bey diesen und vielen andern Fällungen nicht mit im Spiele seyn; hier die Zerlegung begünstigen, dort sie verhindern? Höchst wahrscheinlich ist es mir; höchst wahrscheinlich, daß Bergmanns Hypothese nicht dazu dient, um diese Erscheinungen naturgemäß erklären zu können n). Aber wer sagt uns das? und welche Mittel

n) Den 31ten Versuch habe ich mehreremale wiederholt, und ich gestehe der Wahrheit zur Steuer, daß ich bey einem dieser Versuche nur ein höchst weniges an Bittererde aus der vitriolsauren, erhitzten und mit Vitriolsäure übersetzten Bittererdeauflösung fällen konnte. Aus der essigsauren und mit Säure übersetzten Auflösung, die sonst die beträchtlichsten Niederschläge gab, fällte das größte Uebermaaß des ätzenden flüchtigen Alkalis gar nichts. Aus der salpetersauren und salzsauren Auflösung fällte das luftleere flüchtige Alkali genau so viel, wie ich im 31ten Versuch beschrieben habe. Diese Beobachtung macht mich zweifelhaft, ob nicht wenigstens bey der Vitriol- und Essigsäure ein dreyfaches Salz aus diesen Säuren, dem Alkali und der Erde entsteht, und eben dadurch die Fällung der Erde behindert wird. Bey der Salz- und Salpetersäure scheint dies indeß weniger der Fall zu seyn. Dem sey nun wie ihm wolle, die neuen Erfahrungen, die ich hier über Salmiak, salmiakartige Salze, flüchtiges Alkali und Bittererde erzählt habe, heischen die Aufmerksamkeit der Scheidekünstler, und ich ersuche Jeden, dem es um die Erforschung der Wahr-

Mittel müssen wir wählen, um die wahre Ursach zu finden?

§. 17.

Die in den vorhergehenden Paragraphen erzählten Versuche sind die vornehmsten, die ich bisher mit der Bittersalzerde angestellt habe; irre ich nicht, so erhellet aus ihnen folgendes:

1) Es ist nicht die Kalkerde, nicht das Alkali, mit denen die luftgesauerte Bittererde etwa verunreiniget seyn möchte, die den Salmiak zerlegen; sie selbst ist im Stande, das flüchtige Alkali von der Säure zu trennen.

2) Die luftgesauerte Magnesia zerlegt den Salmiak so gut, wie die luftleere, und zwar jene noch besser, wie diese. Im erstern Fall vermöge doppelter Wahlanziehung, — der Erde zur Mineralsäure, des flüchtigen Alkalis zur Luftsäure —, zusammengenommen mit der eigenthümlichen Flüchtigkeit des flüchtigen Alkalis. Die luftleere Magnesia scheint den Salmiak vermöge einfacher Wahlanziehung zu zerlegen, — der Erde nemlich zur

Wahrheit zu thun ist, etwas zur Aufklärung der Fragen: — Wird die Bittersalzerde durch flüchtiges kaustisches Alkali gefällt oder nicht gefällt? und unter welchen Umständen geschieht es, oder geschieht es nicht? — beyzutragen.

Säure, oder umgekehrt —; allein da die gebrannte Erde wohl nicht ohne Feuerstoff ist; da sie ihn absetzen muß, wenn sie mit Säuren verbunden werden soll, und da von aussem angebrachtes Feuer die Zerlegung befördert, so glaube ich, daß der Wärmestoff hier auch wirksam ist, und seine Rolle bey der Zerlegung spielt; daß also die luftleere Magnesia den Salmiak gleichfalls vermöge doppelter Wahlanziehung, der Erde zur Säure, und des flüchtigen Alkalis zum Wärmestoff der gebrannten Erde, und des etwa von aussem angebrachten Feuers — zerlegt wird.

3) Die Menge der reinen Erde, die den Salmiak zerlegen kann, muß sich beynahe, wie 2 zu 1, gegen die Menge der eigentlichen Säure im Salmiak verhalten, wenn der Salmiak ganz zerlegt werden soll, wie die Versuche 4 = 6, 10 = 12 lehren. 100 Gran Salmiak halten, nach einer Mittelzahl aller von ihm bekannten Verhältnißangaben, etwa 45 Gran Säure, 100 Gran Magnesia aber 32 bis 33 Gran reiner Erde. Nun zerlegen 100 Gran rohe und 33 Gran gebrannte Magnesia nur die Hälfte; 200 Gran rohe und 68 Gran gebrannte Erde etwa 74, und 300 Gran rohe und 100 Gran gebrannte Erde noch nicht die ganze Menge von 100 Gran Salmiak. Da nun 34 Gran Salzsäure etwa 41 Gran luftleere Bittererde aufnehmen, so würden 45 Gran Säure, oder die Menge,

die

die in 100 Gran Salmiak enthalten seyn soll, 54 Gran Erde zur Sättigung erfordern. Die übrigen 43 Gran, die Versuch 6, und 46 Gran, die nach dem 12ten Versuch mehr zugesetzt wurden, scheinen daher nur die Zerlegung befördern zu helfen, und bestätigen so die Wahrheit, daß zur Zerlegung eines zusammengesetzten Stoffes fast immer das Mehrfache des Zerlegenden erforderlich ist.

4) Daß die Bittererde den Salmiak zerlegt, das scheint den bekannten Verwandtschaftsgesetzen nicht zu widersprechen, es läßt sich im Gegentheil durch sie erklären: daß aber umgekehrt das luftgesauerte flüchtige Alkali die salzgesauerte Magnesia auf nassem und trocknem Wege zerlegt, dies liegt allerdings im Widerspruch mit jener Erfahrung und mit unsern Gesetzen.

Jedermann weiß, daß eine Auflösung der salzgesauerten Magnesia durch flüchtiges luftvolles Alkali ganz zerlegt werden kann; man erklärt dies durch doppelte Wahlanziehung. Man erfährt aber jetzt, daß die luftgesauerte Erde den Salmiak zerlegen kann; — man muß dies auch durch dieselben Kräfte erklären, nur muß man ihnen eine andere Stellung geben, und nur nicht vergessen, daß flüchtiges Alkali ein flüchtiger, salzgesauerte Magnesia ein fixer Stoff ist, der, wie wir im 22ten Versuche gesehen haben, stundenlanges heftiges Glühen aushalten

kann, ohne ganz zerlegt zu werden. Allein durch welche Kräfte kann nun das flüchtige Alkali die salzgesauerte Magnesia auf trocknem Wege zerlegen? Ich muß gestehen, daß ich keine Erklärung dafür zu finden wisse, wenn ich nicht annehmen darf, daß das flüchtige Alkali die so leicht zu verflüchtigende Säure mit aufreißt, und die Luftsäure dagegen an die Erde absetzt. Dies ist wahrscheinlich, weil die Zerlegung der salzsauren Magnesia nicht so gut auf trocknem Wege erfolgt, wie umgekehrt die Zerlegung des Salmiaks durch die Erde. — Denn, wie man im 14ten und 15ten Versuch siehet, so ist die Menge Salmiak, die man gegen die übergroße Menge flüchtiges Alkali, die genommen wurde, und gegen die Menge von Säure berechnet, welche die salzgesauerte Magnesia enthalten mußte, noch nicht der dritte Theil desjenigen Salmiaks, der gewonnen seyn würde, wenn die Magnesia salita ganz zerlegt worden wäre. Vielleicht trägt indeß auch das Wasser, welches das flüchtige Alkali enthielt, das Seine zur Zerlegung bey, so daß erst die salzgesauerte Magnesia durch dieses Wasser aufgelöst, durch das Alkali aber zerlegt werden mußte, ehe der Salmiak entstand, der nun nicht wieder zerlegt werden konnte, weil nicht so viel reine Erde da war, als er eigentlich zur Zerlegung fordert.

Diese

Diese wechselseitigen Zerlegungen lehren uns sonst eigentlich, daß unsere Wahlanziehungs- und Zerlegungsgesetze noch nicht auf dem festesten Grunde ruhen, und daß Nebenumstände — als Feuerbeständigkeit und Flüchtigkeit; größere oder geringere Auflöslichkeit; Schwer- oder Leichtflüssigkeit, Mangel oder Ueberfluß an spezifischem Feuer u. s. f. — hier mitwirken, und neue Anomalien schaffen, auf welche bisher viel zu wenig geachtet, viel zu wenig Rücksicht genommen ist.

5) So auffallend wie die Zerlegungen sind, die wir so eben betrachtet haben, so, und noch weit auffallender ist es, daß das höchst ätzende flüchtige Alkali die Bittererde, — zum Theil, — aus ihren Auflösungen scheidet, und daß diese Erde nach einiger Zeit größtentheils wieder, und zwar unter Entwicklung der alkalischen Luft aufgelöst wird. Ich glaube indeß, daß auch dies alles sich erklären lässet, wenn man annimmt, daß zwar die reine Erde den Säuren würklich näher verwandt sey, daß aber das flüchtige Alkali, als ein in Wasser leicht auflöslicher Stoff, mit der Säure als einem gleichfalls äusserst auflöslichen Körper zusammentritt, und die im Wasser unauflösliche Erde ausscheidet, die auch ausgeschieden bleibt, wenn man sie gleich absondert, aber ihre Verwandtschaftskräfte wieder erhält und ausübt, wenn sie in der Mischung gelassen wird. Daß etwas aber

nicht alle Erde durch dieses Mittel gefällt wird, scheint mir seinen Grund in vielen Nebenumständen zu haben; vielleicht in einem zur vollkommnen Fällung nöthigen ungeheuren Uebermaaß des fällenden Stoffes, und in einer noch uncnthüllten Mitwirkung der Wärmeflüssigkeit. Diese Erklärung ist wenigstens scheinbar wahr, weil sich aus jenen Mischungen dann Wärmestoff entband, wenn wenig oder nichts gefällt wurde, und aus allen während der Zeit, da die Erde wieder aufgelöst werden sollte, immer flüchtiges Alkali entwickelte. Dem sey nun aber wie ihm wolle, mehrere unter den zuletzt erzählten Versuchen lehren, warum die gefällte Erde wieder aufgelöst wurde; — weil nemlich die Erde, vermöge ihrer nähern Wahlanziehung zur Säure, das flüchtige Alkali wieder austreibt, nicht aber, weil die Bittersalzerde, wie Bergmann und Fourcroy wollen, in Vitriol und salzgesauertem u. s. w. flüchtigem Alkali auflöslich ist.

6) Nach einigen der zuletzt beschriebenen Versuche hat es den Anschein, als ob wirklich ein dreyfaches Salz aus flüchtigem Alkali, Säure und Erde gebildet werden könne, und würde; als ob, wenn man die Menge der Säure in einer Bittersalzerdeauflösung erhöht, die Erde nun nicht weiter durch luftleeres flüchtiges Alkali gefällt werde. Allein andere Versuche verneinen, wo nicht das erstere, doch wenigstens das letztere. Diese Ver-

suche, sollten sie auch sonst gar keinen Nutzen haben, lehren wenigstens, welche Vorsicht man beym Gebrauch des ätzenden flüchtigen Alkalis in chemischen Analysen anwenden müsse, um nicht Irrthümer zu begehen und Trugschlüsse zu folgern. Sie zeigen, wie weit entfernt unsere mit der größten Sorgfalt angestellte Analysen zusammengesetzter Stoffe, und die daraus hergeleitete Folgerungen, oft von der wahren Natur der Dinge entfernt sind; und wie wichtig die eigene und oft wiederholte Untersuchung einer und derselben Sache für uns selbst und für die Scheidekunst werden kann, wenn dieses anders ohne Vorurtheil gegen Andere und ohne Vorliebe für unsere eigenen Bemerkungen geschiehet.

7) Sonderbar, und so viel ich weiß, noch unbemerkt ist die höchst ätzende Beschaffenheit der ganz trocknen salzgesauerten Magnesia. Es folgt daraus; 1) daß die Salzsäure des höchsten Grades der Verdichtung fähig ist; 2) daß sie in diesem Zustande wohl nicht sehr innig mit Bittererde verbunden seyn kann, aber doch noch so fest damit zusammenhängt, daß blosses Feuer sie nicht leicht auszutreiben im Stande ist; 3) daß sie in diesem Zustande das Wasser mit äußerster Heftigkeit anzieht; und daß sich dann 4) mit einemmale eine sehr große Menge des Wärmestoffs entwickelt, der in ihr und dem Wasser verborgen lag.

Diese ganz besondere Aetzbarkeit der höchst trocknen salzgesauerten Bittererde reicht vielleicht ein Mittel dar, durch dies ausgetrocknete Salz einen eigentlichen Aether Salis verfertigen zu können.

8) Die Salzsäure läßt sich nicht ganz so leicht von der Magnesia trennen — wenigstens nicht in Verschlossenem — wie einige Schriftsteller erzählen. Ich habe bey den Versuchen 13 bis 15. die Rückstände 12, ja 18 bis 24 Stunden in Rothglühfeuer erhalten, und doch enthielten sie noch Säure und waren ätzend. Diese Bemerkung machte mich anfangs glaubend, die Bittersalzerde könne selbst ätzend werden; ich freute mich schon über diese neue Entdeckung, allein ich irrte, wie der 19te und 20te Versuch lehrt. Man räth also den Fabrikanten übel, wenn man vorschlägt, Salzsäure und Bittersalzerde aus der Mutterlauge dieses oder jenes Salzwerks durch Abrauchen derselben und blosse Destillation des Rückstandes zu verfertigen. Oder wenn man, wie es hie und da geschehen ist, eine wenige Minuten geglühte salz- oder vitriolgesauerte Bittersalzerde als völlig säureleer ansieht, und sie zu Versuchen verwendet, durch welche gewisse und noch unbekannte Eigenschaften und Wirkungen dieser Erde erforscht werden sollen.

9) Für die Aerzte endlich sind diese Versuche gleichfalls wichtig; theils zeigen sie ihnen, wie vorsichtig sie bey der Abfassung der Formeln seyn müssen, die sie ihren Kranken verordnen; wie selten sie von nun an Magnesia und Salmiak verordnen dürfen, — um da nicht Wallungen zu erregen, wo Wallungen gedämpft werden sollen. Theils aber auch, wie vorsichtig sie in ihren Urtheilen über Apotheken und die Güte der Arzneymittel seyn müssen, und wie schwer es ist, die Güte und den wahren Werth eines Mittels durch blosses Kosten und Vermischen mit andern Stoffen zu beurtheilen. Die Art, wie man noch jetzt bey den Apotheken-Visitationen zu Werke geht, hat ihre sehr großen Mängel, und alle Apotheken-Visitationen helfen nichts, wenn nicht eigene Rechtschaffenheit und eigener Edelmuth den Apotheker antreibt, ein ehrlicher Mann zu seyn. Falsches Maaß, falsches Gewicht, gekünstelter Wein, verdorbenes Bier und hundert andere Dinge, die vor das Forum der Polizey gehören, lassen sich ausmitteln, aber die Verfälschung der Arzneymittel, die der Materialist nur zu oft schon vornahm, und die der Apotheker oft aus Mangel an Kenntnissen, oft aus Gewinnsucht, und leider oft auch aus Nothwendigkeit vornimmt, sind größtentheils unerforschlich. Der Arzt, der sie erforschen wollte, müßte Argusaugen haben, müßte ein wahrer Seher seyn. Es

giebt

giebt indeß Mittel, diesem Unwesen zu steuren, Mittel, die schrecklichste aller Vergehungen — Verfälschung der Arzneyen — wo nicht ganz doch größtentheils zu hindern: diese anzuzeigen, dazu ist hier der Ort nicht, so viel ist indeß gewiß, daß nicht Apotheken-Visitationen allein, sondern eine gänzliche Reform unsers Medizinalwesens erforderlich seyn würde.

VI.

Einige

kleinere Aufsätze.

— Si quid novisti rectius istis, candidus imperti, si non, his utere mecum.

I.

Verbesserungen und Ergänzungen der Anleitung zur Zerlegung der Fossilien.

Es gehört sehr viele Zeit, Fleiß und Geduld dazu, Analysen so anzustellen, daß man nicht fürchten darf, dem Publikum irrige Resultate als Wahrheiten vorzulegen.

Klaproth.

§. 1.

Es ist kaum noch eine Wissenschaft, von der es so sehr als von der Scheidekunst gilt, daß ein Tag den Andern lehrt, und keine Wissenschaft, bey welcher die Erfüllung der goldnen Regel: — Prüfet alles und das Beste behaltet, — dringender empfohlen werden muß, als eben bey ihr.

Ich selbst habe das Gegründete dieser Wahrheiten sehr oft erfahren; — Entdeckungen und Beobachtungen, die ich jetzt für unumstößlich gewiß hielt, Handgriffe und Kunstvortheile, die ich heut als unverbesserlich ansahe; dies alles mußte

ich

ich in Kurzem — gezwungen durch neue und trif-tig scheinende Entdeckungen — als Hypothese auf-geben, als unstatthaft verwerfen. Die Anleitung zur Zerlegung der Fossilien, welche ich im 2ten Hefte des 2ten Bandes meiner kleinen Schriften dem Publiko zur Prüfung vorlegte, enthält mehr als einen Beweis meiner Verirrungen. Wie ich diese Anleitung vor anderthalb Jahren entwarf, so hoffte ich mit allem, was hieher gehört, ge-nau bekannt zu seyn, und so viele eigene Erfahrun-gen gesammlet zu haben, als man wirklich besitzen muß, wenn man brauchbare Anleitungen zu ir-gend einem Theile der ausübenden Scheidekunst entwerfen will. Jetzt finde ich aber, und zwar zu meinem größten Leidwesen, daß es besser gewesen seyn würde, wenn ich mit der Bekanntmachung jenes Aufsatzes weniger geeilt, mehr auf die Er-fahrungen Anderer geachtet, mehr eigene Erfah-rungen gesammlet, und hie und da minder zuver-lässig gesprochen hätte. Es ist dies indeß gesche-hen, und ich werde mich nun im folgenden bemü-hen, das Fehlende zu ergänzen, das Irrige aus-zumerzen, und so meinen Fehler wieder gut zu machen suchen.

§. 2.

A. Im 6ten §. des gedachten Aufsatzes zeige ich, wie man sich von der Gegenwart der flüchti-gen, vorzüglich aber der bleibend elastischen Stof-fe in einem Fossil versichern kann. Hieher gehört

noch,

noch, daß man die Geräthe, in welchen man diese Stoffe auffangen will, besser mit Queckſilber als mit Wasser füllt und sperrt. Hat man dieses aber nicht in der nöthigen Menge bey der Hand, so muß man sich des 80° oder 100° warmen Wassers bedienen, und dann bey der Luftsäure $\frac{1}{8}$ oder $\frac{1}{10}$ der ganzen Menge mehr berechnen, weil das warme Wasser so viel davon aufnimmt.

Sehr oft wird keine, oder doch äußerst wenige Luftsäure aus einem Fossil erhalten. Man behaupte alsdenn — vorzüglich wenn das Fossil nicht etwas Wasser giebt — ja nicht gleich, daß es durchaus keine Luftsäure enthielte. Die Luftsäure ist in einigen Fossilien im Zustande der höchsten Trockenheit, und fordert dann, außer dem Wärmestoffe, auch Wasser zu ihrer Expansibilität. Ein solches Fossil wird, wenn es anders grade zu auflöslich in Säuren ist, bey seiner Auflösung in Säuren aufbrausen, weil diese zugleich Wasser und Wärmestoff zuführen. Die Destillationsarbeit wird alsdann wiederholt, und das gepulverte Fossil mit etwas Wasser angefeuchtet. Wird auch nun keine Luftsäure erhalten, dann hat man erst ein Recht, die Stein- oder Erdart zu den luftleeren zu zählen.

B. Bey Berechnung der wahren Menge elastischer Stoffe, die aus irgend einem Körper geschieden ist, muß man auf die Schwere der atmosphärischen Luft, oder den jedesmaligen Stand des

Barometers, Rücksicht nehmen. Jeder elastische Stoff nimmt in dem Gefäße, in welches er eingeschlossen ist, einen andern Raum ein, als er in freyer Luft einnehmen würde, wo er den ganzen Druck der Atmosphäre zu tragen hat, der jetzt durch das Gewicht der rückständigen Queckſilber- oder Wassersäule in den Auffangegeräthen aufgehoben wird. Mißt man demnach den Raum, den die Luftmenge einnimmt, nach Kubikzollen, Unzen- oder Granmaaßen aus, so wird ihre Menge immer zu groß ausfallen. Um dies zu verhindern, so drückt man das Gefäß, in welchem die Luft enthalten ist, so tief ins Queckſilber oder Wasser, daß die Queckſilber-, oder Wasserfläche mit der Queckſilber- oder Wasserfläche in dem Becken in einerley Ebene fällt. Oder, wer noch genauer verfahren will, der sucht die wahre Menge durch den Calcul zu bestimmen, und befolgt dabey alle die Regeln, welche Tiberius Cavallo für diese Operation gegeben hat a), wenn dies anders nicht eine zu ängstliche Mikrologie verräth.

C. Bey der Prüfung des Wassers, das bey dieser Operation erhalten wird, auf Salzsäure, kann man sich, statt der am angeführten Orte vorgeschlagenen salpetersauren Silberauflösung, der Auflösung des Silbervitriols mit mehrerer Sicherheit bedienen.

§. 3.

a) Tiberius Cavallo von der Luft. S. 314.

§. 3.

A. §. 8. F. Hier ist die Rede von der Scheidung der metallischen Erden, vornehmlich der Eisenerde, durch die färbende Lauge, und von der Bestimmung der wahren Menge dieser Stoffe. Herr Gadolin hat Zweifel und Vorwürfe gegen diese Bestimmungsart erhoben b); seine Vorwürfe treffen aber nicht den Herrn Pr. Klaproth oder mich, sondern allein diejenigen, welche alle das Eisen, das ihnen das geglühete Berlinerblau giebt, als Bestandtheil des zerlegten Fossils ansehen, und nicht, wie ich a. a. O. vorgeschlagen habe, den Eisenhinterhalt abziehen, welchen das verbrauchte färbende Alkali enthielt. Hier ist doch noch weniger Irrthum möglich, als bey der vom Herrn Gadolin vorgeschlagenen Bestimmungsart c), die mir wenigstens etwas zu künstlich und zu verwickelt vorkommt.

Nach meinem Verfahren lässet sich das Eisen als Kalk und als Metall angeben, wie es die Natur des Stoffes fordert, den ich zerlege. Denn hat man den Eisenhinterhalt von der ganzen Menge des geglühten anziehbaren Eisenkalks abgezogen, so bedarfs nun nichts weiter, als einer kleinen Rechnung, nach der einfachen oder doppelten Regel de tri, um die Menge des luftgesauerten oder

b) Annalen 88. 1. B. S. 503.
c) Annalen 88. 2 B. S. 140.

metallischen Eisens zu finden. Diese Rechnung gründet sich auf folgende Erfahrungen — die eigentlich der Herr Professor Klaproth machte d), für deren Richtigkeit mir aber mehrfache eigene Wiederholung seiner Versuche bürgt; — 5 Gran metallisches Eisen liefern 7 Gran anziehbares, und 4 Gran metallisches liefern 9 Gran luftsaures Eisen. Wer nur rechnen gelernt hat, und wer mich nicht eines zu feurigen Vorurtheils für Herrn Klaproths und meinen Erfahrungen zeihen will, der wird mirs zugeben, daß diese Bestimmungsart eben so genaue Resultate gewähren kann, wie die vom Herrn Professor Gadolin vorgeschlagene nur immer gewähren wird e).

B. Sehr oft geht das Berlinerblau, aller angewandten Bemühung ungeachtet, mit durchs Filtrum. Ich habe mehrere Versuche angestellt, wo mir dieser Unfall immer begegnete, ohne daß ich die Ursach hätte finden können; seit einiger Zeit verwendete ich aber allen Fleiß auf ihre Aufsuchung, und schmeichele mir, sie nun gefunden zu haben,

d) Höpfners Magazin z. Naturk. Helvetiens. I. B. S. 184.

e) Die übrigen Vorwürfe, welche Herr Gadolin mir und nur mir allein in Betreff des Berlinerblaues und seines eigentlichen Eisengehalts gemacht hat, verdienen einer genauen Prüfung, die ich mit strenger Wahrheitsliebe anstellen werde.

haben. Geschiehet es ja einmal, so ist die Mischung überflüßig sauer, und man kann es ganz und gar verhüten, wenn man die Auflösung vor dem Abrauchen und vor der Vermischung mit färbenden Alkali erwärmt, und die überflüßige Säure beynahe mit Mineralalkali sättigt. Man beugt dadurch nicht bloß jenem Unfalle vor, sondern man hindert auch ein zweites Uebel, nemlich die Salzsäure reißt nun nichts vom Eisen, Kupfer oder Braunstein mit sich fort. Oekonomisch ist dieser Vorschlag zwar nicht, man verliehrt bey seiner Befolgung Säure und Alkali, aber die Oekonomie läßt sich nicht immer mit der größten Genauigkeit vereinigen.

§. 4.

A. In der Anmerkung zu S. im 8ten §. sage ich: „man könne das Eisen auch durch flüchtiges luftleeres Alkali fällen, nur sey Vorsicht nöthig, weil es auch Erden, vorzüglich aber nach Verlauf einiger Zeit, niederschlage.“ Ich habe mich hier höchst unbestimmt ausgedrückt, eigentlich hätte ich sagen sollen:

Man kann das Eisen auch durch flüchtiges luftleeres Alkali fällen, aber nur dann, wenn das Fossiil keine Alaunerde enthält, denn diese wird zugleich mit dem Eisen niedergeschlagen. Man muß aber bey der Fällung des Eisens äußerst vorsichtig zu Werk gehen, und die Auflösung, wenn sie nicht ungesättigte Säure enthält, mit etwas

Säure übersetzen, und Tropfen für Tropfen des flüchtigen, ätzenden Alkalis in dieselbe fallen lassen, sonst wird immer ein Theil Bittersalzerde zugleich mit dem Eisen gefällt. Ob ein Versehen der Art vorgegangen sey, das merkt man daran, daß die Auflösung in diesem Falle den Geruch des flüchtigen Laugensalzes ausdünstet. Es ist dann nöthig, etwas Säure wieder zuzusetzen, und die Fällung von Neuem und mit mehr Vorsicht zu wiederholen. Ferner:

Die Bittersalzerde wird durch das flüchtige luftleere Alkali, wie meine neuesten Versuche lehren, zwar nie völlig, aber doch immer ein Theil derselben, und — wie das bey den mehrsten Niederschlagungen der Fall ist — durch ein Uebermaaß des fällenden Stoffes niedergeschlagen. Das Eisen aber nur durch diejenige Menge des flüchtigen Fällmittels, die gerade hinreicht das Auflösungsmittel zu sättigen.

Die Kalkerde wird nie, — das Wörtchen nie im strengsten Sinne genommen — durch das vollkommen, luftleere, flüchtige Alkali gefällt; da aber das Uebermaaß, was man zusetzen muß, um diejenige Menge Bittererde zu fällen, die durch das flüchtige luftleere Alkali gefällt werden kann, oder oft zufällig beym Niederschlagen des Eisens aus Kalkerdeauflösungen zusetzt, leicht etwas Luftsäure aus der Atmosphäre anzieht; so fället dieses Uebermaaß alsdenn auch Kalkerde, und verunrei-

nigt

nigt das Eisen oder die Bittersalzerde mit einem fremden Stoffe. Um dies zu verhüten, muß man den Niederschlag so gleich abscheiden, als die Fällung beendigt ist. Befolgt man dies alles genau, so kann man ein Fossil, das nur Eisen, Bittererde und Kalkerde enthält, durch Säuren, flüchtiges luftleeres und flüchtiges luftvolles Alkali zerlegen, wenn man nemlich erst das Eisen, dann den fällbaren Theil der Bittererde, durch flüchtiges luftleeres Alkali, die Kalkerde nun durch Vitriolsäure, und den Ueberrest der Bittererde endlich durch flüchtiges luftvolles Alkali fället. Da diese Verfahrungsart indes die höchste Vorsicht fordert, so rathe ich an, sich ihrer äußerst selten zu bedienen.

B. Es ist noch ein Umstand übrig, bey welchem man die Scheidung des Eisens von den übrigen Bestandtheilen nie sehr gut durch flüchtiges luftleeres Alkali beschicken wird: wenn nemlich der Stoff, welcher zerlegt werden soll, das Eisen in eigentlich metallischem oder beynahe metallischem Zustande enthält. Denn alsdann wird das Eisen zwar ausgeschieden, aber nur erst nach und nach, und so wie es mehreren Brennstoff einbüßt. Filtrirt man eine solche Mischung gleich nach beendigter Fällung, so fällt nachher noch mehr Eisen und mit ihm zugleich Bitter- und Kalkerde nieder. Hat man demnach einen Stoff vor sich, welcher das Eisen in diesem Zustande enthält, so muß man die Auflösung desselben mit etwas überflüßiger

Salpetersäure versetzen, und diese durch Wärme verjagen, damit das Eisen entbrennbart werde.

C. Das durchs flüchtige Alkali gefällte Eisen muß gleichfalls geglüht, und durch Rechnung (§. 3. A.) die wahre Menge des metallischen oder luftsauren Eisens gesucht werden.

§. 5.

A. Im 8ten §. unter H. schlage ich vor, den Eisenkalk, bey Vermuthung einiges Kupfergehalts, mit luftvollem flüchtigen Alkali zu übergießen, um diesen Antheil Kupfer wegzunehmen. Eine Entdeckung, die der verehrungswürdige Herr Professor Klaproth gemacht hat, macht hier eine Ergänzung nothwendig. Er fand nämlich Nickelkalk im Chrysopras und der Kosemützer grünen Erde.

B. Bekanntlich löset der Nickel sich auch mit blauer Farbe im flüchtigen Alkali auf, und höchst wahrscheinlich wird er sich in mehreren, vorzüglich in grasgrünen oder lauchgrünen oder auch falbgrün gefärbten Mineralien finden. Es ist daher in alle Wege gut, den durchs färbende Alkali gefällten und ausgeglühten Eisenkalk, wenn anders die Farbe des Fossils die geringste Veranlassung giebt, jedesmal mit flüchtigem Alkali zu übergiessen und einige Zeit zu digeriren. Die blaue Auflösung, die entsteht, wenn Kupfer oder Nickel gegenwärtig sind, wird abgegossen, der Rückstand aber nochmals mit flüchtigem Alkali über-

übergossen, digerirt, ausgesüßt, getrocknet, geglüht und gewogen.

C. Damit man nun erfährt, ob man Kupfer, oder Nickel, oder beyde vereinigt vor sich habe, so wird die blaue Lauge etwas abgeraucht, mit Salpetersäure genau gesättigt, und ein gewogenes Eichenstäbgen in die Mischung gestellt. Das Kupfer wird sich mit metallischem Glanze versehen an das Stäbgen absetzen, der Nickel aber nicht, denn bey seinem Daseyn erhält das Eisen nur hie und da einen grauen Ueberzug f).

D. Wird gar kein Kupfer aus der Auflösung gefällt, so schlägt man den Nickel mit färbenden Alkali nieder, und bemerkt das Gewicht des Salzes, um den Eisenhinterhalt desselben berechnen zu können. Es wird ein meergrüner Niederschlag entstehen, den man sammlet, aussüßt, trocknet und glüht; und von seiner ganzen Menge das Gewicht des Eisenhinterhalts des färbenden Alkalis abzieht.

E. Findet man das Eisenstäbgen mit einer Kupferhaut überzogen, so nimmt man diese weg,

f) Die Auflösungen des Kupfers und Nickels in flüchtigem Alkali unterscheiden sich auch dadurch, daß jene, nach dem Abrauchen und Verdunsten des überflüssigen flüchtigen Alkalis, blau bleibt, die Nickelauflösung aber hellgrasgrün wird, so bald das überflüßige Alkali, durch Ausstellen an die Luft, oder in der Wärme, verjagt wird.

und wiegt das Stäbgen, damit man wisse, wie viel Eisen aufgelöst sey. Den übrigen metallischen Gehalt der Auflösung fället man nun durch färbendes Alkali, sammlet den Niederschlag, süßt ihn aus, trocknet, glüht und wiegt ihn. Dieser geglühte Niederschlag wird zu allem Ueberfluß nochmals mit flüchtigem Alkali digerirt, um den Nickel allein zu haben, die blaue Auflösung mit Salpetersäure gesättigt, und der Nickel durch färbendes Alkali ausgeschieden. Der Niederschlag, den man hier erhält, wird gesammlet, ausgesüßt, getrocknet, geglüht und gewogen, der Eisenhinterhalt des färbenden Alkalis aber abgezogen, so erfährt man das Gewicht des Luft- und Wasserleeren Nikelkalks.

§. 6.

Was ich §. 8. L. von der vollkommnen Fällung der Bittersalzerde durch flüchtige luftleere Alkali gesagt habe, ist irrig, und sie wird nie vollkommen durch dies Mittel gefällt, wie ich oben in der Abhandlung über den Salmiak und die Bittererde gezeigt habe. Wie man übrigens die Bitter-Kalk- und Alaunerde am sichersten von einander scheidet, das werde ich unten §. 8. zu zeigen Gelegenheit haben.

§. 7.

§. 8. N. und §. 10. F. sagte ich, „daß die „Säuren oft etwas Kieselerde mit aufzulösen schie„nen, und daß diese sich finden würde, wenn man

die

„die Bitter- und Alaunerde von neuem in Vitriol-„säure auflöste.“ Ich weiß jetzt, daß dies unter gewisser Einschränkung und nur dann der Fall ist, wenn man die Erden, nach Absonderung der metallischen Stoffe, durch flüchtiges luftvolles Alkali gefällt hat; denn, was alsdann bey der Wiederauflösung derselben zurückbleibt, das allein ist Kieselerde. Fällte man die Erden aber durch luftgesauerte fixe Alkalien, so ist der unauflösliche Ueberrest nicht lautere Kiesel- sondern größtentheils Alaunerde.

Die Alaunerde wird unter gewissen Umständen, vorzüglich durch vorhergehende höchst feine Zertheilung und nachherige Verbindung mit Alkali, Luftsäure, Kieselerde und Wasser unauflöslich in Säuren. In diesem Zustande hat sie, naß die Beschaffenheit eines Schleims, trocken die Form eines grauen undurchsichtigen Horns, und ist dann, wie ich schon gesagt habe, unauflöslich in Säuren, sie wird aber auflöslicher, wenn man sie mit zwey Theilen Alkali mischt und glüht.

§. 8.

§. 10. D. sagte ich; „man kann die Kalkerde durch zuckersaures Alkali von der Bitter- und Alaunerde scheiden. Ich nehme dieses zurück und versichere, auf Anderer und eigene Erfahrungen mich gründend, daß die Zuckersäure und das zuckersaure Alkali die trügendsten Hülfsmittel sind, die

die man zur Scheidung der Kalkerde nur anwenden kann. Denn;

1) fällen Zuckersäure und zuckersaure Alkalien die Kalkerde aus überflüßiger Salpeter- und Salzsäure gar nicht, leichter wird es, wenn man diese Auflösungen mit sehr vieler Zuckersäure oder etwas Vitriolsäure versetzt;

2) scheint die Vitriolsäure der Kalkerde näher verwandt zu seyn, als die Zuckersäure. Denn fället man die Kalkerde durch zuckergesauertes Alkali aus einer Kalk- und Bittererde-Auflösung, und setzt nun Vitriolsäure zu, um das Niederfallen der zuckersauren Bittererde zu verhüten, so erscheint, wenn man die Mischung ein wenig abraucht, nicht zuckersaurer Kalk, sondern Seleint. Ferner wird

3) die Kalkerde aus völlig gesättigten und etwas erwärmten Auflösungen in Salpeter-Salz- oder Essigsäure zwar schnell durch die Zuckersäure und noch schneller durch das zuckersaure Alkali gefällt als die Bittererde und Alaunerde; aber beyde Erden fallen nichts destoweniger gleichfalls nieder, man setze allein die zur Sättigung der Kalkerde nöthige Menge Zuckersäure, oder auch mehr oder weniger zu. Daher muß man dieses Fällungsmittel — so bald von genauen Resultaten die Rede ist — vermeiden, und lieber zur ältesten Scheidemethode zurückkehren, und einige der neuesten Bemerkungen zu Hülfe nehmen.

Wenn

Wenn nemlich das Eisen durch die färbende Lauge oder durch das flüchtige luftleere Alkali gefällt ist, und wenn man die Schwererde aus der verdünnten Auflösung durch Vitriolsäure geschieden hat, so raucht man die Auflösung bis auf ein Loth ab, vermischt sie mit dem vierten Theile reinen Weingeist, und läßt nun tropfenweise verdünnte Vitriolsäure, aus gleichen Theilen Wasser und Vitriolöl hineinfallen, bis nichts weiter gefällt wird. Darauf gießt man die Mischung auf ein Filtrum, läßt die Flüssigkeit ablaufen, und süßt den Selenit mit einer Mischung aus einem Theile Weinalkohol und drey Theilen Wasser aus. Diese Mischung löset alle Salze, nur den Selenit und den vitriolisirten Weinstein nicht auf.

Der Selenit wird nun durch Kochen mit mineralisch-alkalischer Lauge zerlegt; die geistig-wäßrige Auflösung erst durch Destillation vom Weingeist befreiet, dann aber wie jede andere Auflösung der Bitter- und Alaunerde in Königswasser, oder der Bittererde in Königswasser behandelt.

§. 9.

A. Zu §. 10. R. erinnere ich, daß man bey der Scheidung der Alaunerde durch die Bittererde höchst vorsichtig seyn, und die Mischung durchaus bis zum Kochen erhitzen müsse, ehe man die letzten Antheile Bittererde zusetzt; daß man ferner, vorzüglich aber gegen das Ende der Fällung, die Bittererde nur bey halben und viertheil Granen hin-

zuse-

zusetzen müsse. Versäumt man dies alles, prüft man etwa einen Tropfen der Auflösung, ohne sie vorher erwärmt zu haben, mit Lakmustinctur oder Papier, so färbt die rückständige Luftsäure beyde Stoffe roth, und man ist dann in Gefahr, mehr als zu viel Bittererde zuzusetzen. Alsdann erhält man mehr unauflöslichen Alaun, und oft gar keine oder doch weniger Bittererde, als man erhalten haben würde, wenn die Beobachtung jener Cautelen nicht wäre verabsäumet worden.

B. Da man indes bey aller Vorsicht leicht etwas mehr Bittererde zusetzen kann, als nöthig ist, so rathe ich, in die erhitzte Mischung etwas mässig starken Essig zu tröpfeln. Das Aufbrausen, das beym ersten Tropfen Essigsäure entsteht, oder nicht entsteht, wenn anders der Bittererde zu viel oder nicht zu viel ist, wird dem Arbeiter zur Richtschnur für das übrige dienen.

C. Ferner muß man sich zur Fällung des unauflöslichen Alauns nur derjenigen Bittererde bedienen, die man kurz vor dem Gebrauch scharf ausgetrocknet hat.

§. 10.

Die Entdeckung der Phosphorsäure im sächsischen Apatith und in einigen spanischen Kalkarten, die wir dem Herrn Professor Klaproth und Herrn Proust in Madrid verdanken, und die Entdeckung der Sedativsäure im lüneburger Sedativspath, macht es nothwendig, daß ich etwas

von

von der Zerlegung solcher Fossilien beybringe, welche diese Säuren etwa enthalten könnten. Um nun aber der Anleitung zur Zerlegung der Fossilien so viele Vollständigkeit zu geben, als mir bey der jetzigen Summe chemischer Erfahrungen, die zu meiner Wissenschaft gelangen konnten, nur möglich ist, so werde ich hier zugleich der Flußspathsäure und ihrer sichersten Scheidungsarten erwähnen.

A. Man überzeuge sich erst von der Gegenwart der Flußspathsäure dadurch, daß man etwa 50 Gran des zu untersuchenden Fossils in eine ganz kleine Retorte schüttet, 100 Gran Wasser und 75 Gran Vitriolöl nachgießt, und die Flußspathluft, die man durch Hülfe einiger brennender Kohlen entwicklen kann, in einem mit Wasser gefülltem Glase auffängt. Entsteht hier nun die bekannte Kieselhaut, so nimmt man zu folgenden Versuchen seine Zuflucht.

B. Die reinsten Stücke des flußspathsauren Fossils werden geglüht und in einem metallenen Mörser — am besten ist ein gehärteter stählerner — gepülvert. Dann schüttet man das Pulver in eine von Bley oder Zinn gegossene Retorte, legt jene ins Wasserbad, diese ins Sandbad auf warmen Sand, und gießt nun durch einen langen zinnernen Trichter das doppelte Gewicht an Vitriolöl auf das gepülverte Fossil, legt einen bleyernen Kolben an, der etwas Wasser enthält, vermacht die Fu-

gen

gen mit nasser Blase und Mehlkleister, und destillirt beym allergelindesten Feuer die Säure über. Sie wird rein und ohne Kieselerde übergehen, wenn anders das Fossil nicht selbst welche enthielt. In diese Säure, die man für sich nochmals rectifiziren muß, wird nun so lange eine Auflösung des reinsten Bleykalks in Essigsäure getröpfelt, als etwas niederfällt. Die Menge des hiezu nöthigen Bleyessigs wird aufgezeichnet, das flußspathsaure Bley aber gesammlet, ausgesüßt, scharf ausgetrocknet und gewogen.

Nun wiegt man dieselbe Menge Bleyessig ab, und fället das Bley durch Vitriolsäure, sammlet das vitriolsaure Bley, süßet es aus, trocknet und wieget es. Die Menge des Bleyvitriols, den man hier erhält, bestimmt die Menge der Spathsäure, die man dort erhalten hatte. Gesetzt man erhielte hier 100 Gran Bleyvitriol, und dort 110 Gran spathsaures Bley, so werden diese, da gleiche Mengen Bleyessig zu ihrer Bildung nöthig waren, gleiche Menge Bley enthalten, und da nun 100 Gran Bleyvitriol $69\frac{3}{4}$ Gran Bley enthalten, so ist 110 weniger $69\frac{3}{4}$, oder $41\frac{1}{4}$ Gran, die wahre Menge der Spathsäure in beynahe trocknem Zustande.

C. Man kann auch 100 Gran des zu untersuchenden Fossils mit 200 Gran reinen Mineralalkali in silbernem Tiegel schmelzen, dann alles auflösliche, in einem zinnernen Geräthe, mit Was-

ser

ser auskochen, die Auflösung filtriren und die Erden sammlen. Die Auflösung wird in einer zinnernen oder silbernen Schale abgeraucht, das überflüssige Alkali mit mäßig starker Essigsäure gesättigt, und diese Mischung durch Bleyessig zerlegt. Alles übrige ist mit der vorigen Art zu verfahren gleich g).

D. Die vitriolsaure Mischung, welche bey B in der Retorte, und die Erden, welche bey C im ersten Filtro bleiben, werden genau so behandelt, wie eine vitriolsaure Auflösung der Kalk-, Bitter- oder Alaunerde, oder wie ein Gemisch aus diesen Erden.

E. Sehr oft zeigt sich, wenn man Salzsäure über dieses oder jenes Fossil abzieht, eine feine Haut auf den Destillaten: wer von dieser Erscheinung immer auf die Gegenwart der Spathsäure schliessen wollte, der würde sich, sobald er nicht gegründetere Beweise für ihr Daseyn hat, recht sehr hintergehen. Man kann diese Erscheinung beynahe so oft sehen, wie man Salzsäure verfertigt, oder Salzsäure über Kochsalz rectifizirt. Läßt sich nun aus dieser Haut, deren Ursach ich bey der Salz-

g) Alle Arbeiten mit Flußspath, oder Spathsäure müssen durchaus in metallenen Geschirren angestellt werden, und hier sind silberne oder bleyerne allen andern vorzuziehen.

Salzsäure noch nicht habe erforschen können, immer und unbedingt die Gegenwart der Spathsäure beweisen, so ist Salzsäure fast immer damit verunreinigt, und dann so darf man aus dieser Erscheinung noch weniger folgern, die Spathsäure sey ein Bestandtheil desjenigen Fossils, über welches man sie abgezogen hatte. Ich halte es daher fürs Beste, sich immer da der reinsten Vitriolsäure zu bedienen, wo man sich vollkommen von der Gegenwart der Sparhsäure vergewissern will.

§. 10.

Man hat die Phosphorsäure in verschiedenen Producten des Mineralreichs, und wie gesagt, ganz neuerlich im Apatith mit Kalkerde und ein wenig Braunstein, und mit bloßer Kalkerde verbunden gefunden. Sollte sie sich nie anders, in den Erd- und Steinarten, als mit Kalkerde vereinigt finden, so ist der Scheidungsweg zu bekannt, als daß er genauer beschrieben werden dürfte: man behandelt ein solches Fossil genau so, als wenn man die Phosphorsäure aus thierischen Knochen ziehen will. Da es indeß sehr glaublich ist, daß man diese Säure auch mit Bitter- und Alaunerde vereinigt finden wird, und diese Erde sich nicht durch die Vitriolsäure ausscheiden lassen, so muß man für solche Fossilien den folgenden Weg wählen.

A. Man löset das gepülverte Fossil in reiner Salpetersäure auf, und kocht den Rückstand, der

etwa

etwa übrig bleibt, noch einigemale mit frischer Säure, um sich von seiner Unauflöslichkeit und kieselartigen Natur zu überzeugen. Dieser Rückstand wird dann mit dem doppelten Gewicht Mineralalkali gemischt, durchgeglüht und weiter zerlegt.

B. Die salpetersaure Auflösung raucht man ab, fället aus dieser alle Erde mit reinem Mineralalkali, sammlet die Erde, süßt diese aus, und trocket sie.

C. Sollte die Mischung B jetzt alkalisch seyn, so muß sie mit Salpetersäure versetzt, bis auf einige Lothe abgeraucht, und dann so lange mit salpetersaurer Bleyauflösung vermischt werden, als etwas gefällt wird.

D. Das phosphorsaure Bley wird nun wieder in Salpetersäure aufgelöst, und durch Vitriolsäure in Phosphorsäure und Bleyvitriol zerlegt. Die Flüssigkeit, die man vom Bleyvitriol scheidet, muß einigemale abgeraucht, wieder aufgelöst und wiederholt mit Vitriolsäure geprüft werden, damit alles Bley gehörig ausgeschieden werde. Ist dieser Zweck erreicht, so raucht man die verdünnte Phosphorsäure ab, bringt sie in einen gewogenen Porzellaintiegel zwischen glühende Kohlen, und reinigt sie durch Glühen von allen fremden Stoffen. Der Tiegel wird nach geendigter Operation noch warm gewogen, sein Uebergewicht bestimmt

die Menge der Phosphorsäure, welche das Fossil enthielt.

E. Die Erden, die man bey C erhielt, werden durch die bekannten Handgriffe zerlegt.

§. 11.

Man hat die Sedativsäure, in Verbindung mit Kalk-, Bitter-, Alaun- und Eisenerde gefunden; um sie davon zu scheiden, und von all den Stoffen zu befreyen, die damit verbunden seyn konnten, giebt es zwey Wege; es sind die folgenden:

A. Das Fossil, in welchem man die Sedativsäure vermuthet, wird mehreremale geglüht, doch nicht zu stark, damit es nicht zum Fluß komme. Dann wird es gewogen, um den Verlust zu erfahren, und in einem agathenen Mörser gepulvert. Das Pulver, das äußerst fein seyn muß, wird wieder gewogen, damit man erfährt, wie viel etwa vom Mörser abgerieben worden und dem Pulver beygemischt sey. Nun übergießt man das Fossil mit Salpetersäure, und kocht es so lange und so oft mit frischer Säure, bis diese durchaus nichts mehr auflöst. Was hier übrig bleibt, wird gesammlet, ausgesüßt, getrocknet und gewogen, und von diesem Reste dasjenige abgezogen, was man etwa vom Mörser abgerieben hatte.

Die

Die Auflösung wird nun mit dem vierten Theile, als der Stein selbst schwer war, Vitriolsäure gemischt, und fast bis zur Trockne abgeraucht. Sollte ja etwas Sedativsalz aufsteigen, so nimmt man dieses weg, und hebt es auf. Dann zieht man durch starken Weingeist alles Sedativsalz aus, läßt den Weingeist verdunsten, und sammlet das Sedativsalz.

Die vitriolsauren Salze, welche der Weingeist nicht aufnahm, werden im Wasser aufgelöst, nach den Regeln der Kunst zerlegt, und jede Erde, die man hier erhält, scharf durchgeglüht. Das Gewicht derselben zusammengenommen, bestimmt die Menge des wasserleeren Sedativsalzes, welches zur Mischung des zerlegten Fossils gehört. Oder:

B. Man verfährt genau so, wie ich Anfangs unter A gesagt habe, setzt aber der salpetersauren Auflösung des Fossils keine Vitriolsäure zu, sondern fället, wenn sie bis auf einige Lothe abgeraucht ist, die Erden durch das reinste Pflanzenalkali, und setzt mehr zu, als zur Sättigung der Säuren nöthig ist. Nun sammlet man den Niederschlag in einem Filtro, und süßt ihn oft mit kochendem Wasser aus. Die Auflösung wird noch einigemale abgeraucht, um alle Erden zu erhalten.

Nun tröpfelt man in die Auflösung so lange reine Vitriolsäure, bis diese in einigem Uebermaaß

steht, raucht dann die Mischung ab, und nimmt das Sedativsalz durch den reinsten Weingeist weg.

Die Erden, welche das Alkali gefällt hatte, werden in Salpetersäure aufgelöst, und durch die bekannten Handgriffe von einander gesondert, dann aber geglüht. Das Gewicht der geglühten Erden zusammengenommen, giebt das Gewicht des Sedativsalzes an.

C. Um das Gewicht des Sedativsalzes noch genauer zu kennen, kann man dies Salz in einer kleinen Retorte, deren Gewicht bekannt ist, schmelzen. Es steigt hier zwar immer etwas Sedativsalz mit auf, ja es gehet auch mit der Feuchtigkeit in die Vorlage über, dies ist aber unbeträchtlich wenig, wenn anders das Salz vorher sehr trocken war.

D. Liesse sich das Sedativsalz durch Krystallisation genau und rein von den salpetersauren Erden trennen, so würde dieser Weg, als der kürzeste und bequemste, allen andern vorzuziehen seyn; ich habe ihn indeß sehr oft versucht, die Scheidung gelang mir aber nie so vollkommen, daß der Erfolg meiner Arbeiten völlig meinen Wünschen entsprochen hätte.

II.

Zweifel und Fragen, das Phlogiston, die Metallkalke und die Säuren betreffend.

Es wird meinen Lesern bekannt seyn, daß man seit einiger Zeit behauptet hat, der brennbare Grundstoff habe eine negative Schwere, seine Absonderung müsse daher die absolute Schwere der Stoffe, die ihn enthalten, vermehren, und seine Vereinigung mit brennstoffleeren Stoffen ihr absolutes Gewicht vermindern.

Es wird meinen Lesern ferner bekannt seyn, daß ich dieser Theorie, in so ferne sie auf Metalle, Metallkalke und reine Luft angewandt werden kann, widersprochen habe, weil ich sie mit der Erfahrung und der Natur der Dinge unvereinbar zu finden glaubte. Ob meine Gründe, die ich jener Theorie entgegensetzte, richtig oder falsch sind; ob ich bey ihrer Abfassung das Ganze übersahe, oder nur an einzelnen Theilen klebte, dies wage ich nicht zu entscheiden. Mein Widerspruch entsprang wenigstens nicht aus Partheysucht, Vorurtheil, oder zu großer Anhänglichkeit an irgend ein System. Ich suchte blos der Wahrheit einen Dienst zu leisten, wünschte ihre Eingeweihten zu bewegen, neue Gründe, neue und unwiderlegliche, unumstößlich beweisende Thatsachen vorzulegen, damit

durch dies alles die Hypothese bis zur sichersten Wahrheit erhoben werden möchte.

Dies war mein Wunsch; ihn ganz zu erreichen, so glücklich war ich bis jetzt noch nicht. Einzelne Einwürfe sind mir indeß gemacht worden, um nun meine Leser von meiner Unpartheylichkeit zu überzeugen, so will ich diese hieher setzen, und sie mit einigen bescheidenen Zweifeln begleiten.

Den Anfang mache ich damit, meinen Lesern eine andere Vorstellungsart des Systems von der negativen Schwere des Brennstoffes herzusetzen. Diese Vorstellungsart ist weit älter wie jenes System selbst, und schreibt sich von einem der ersten und angesehensten Scheidekünstler Deutschlands her. Seit vielen Jahren trug er diese Hypothese seinen Zuhörern vor, und Er ist also wahrscheinlich der erste Entdecker dieser, nun mit Datis belegten, und mit Wahrscheinlichkeits-Gründen unterstützten Theorie. Fürchtete ich nicht seine Bescheidenheit zu beleidigen, so würde ich Ihn hier nennen.

„Ich konnte mich unmöglich, so lauten seine Worte: „mit der vor langer Zeit currenten Mey„nung, daß Feuermaterie der Metallkalke absolute „Schwere vermehre, vereinigen, und da wieder„holte Versuche lehrten, daß reine Eisenfeile 33⅓
„Pro Cent, also ⅓ ihres Gewichts zunahm, wenn „sie in 12stündigem Glühefeuer erhalten wurde,

„so

„so fiel ich auf folgendes Paradoxon, wenn's „eins ist.“

„Das Phlogiston ist nicht negativschwer — „den Ausdruck billige ich nicht — sondern relativ leichter als alle andere uns bekannte Wesen, „durch seine Absonderung müssen also Körper, die „es enthalten, absolut schwerer, und durch Wiedervereinigung mit ihm dieselben Körper absolut „leichter werden. Ich leite indeß die Gewichtszunahme der metallischen Kalke nicht von der Entweichung einer relativ leichten Substanz — dem „Phlogiston — allein her; sondern ich nehme das „bey allerdings ein anderes sich wieder insinuirendes Wesen an, es komme dieses nun aus dem „Feuer, aus der ambirenden Luft, oder wahrscheinlich aus beyden zugleich, her.“

Dies sind die Hauptsätze dieser Theorie, die demnach viel Gleiches mit der Theorie der Herren de Merveen, Rinmann und Gren hat, oder vielmehr die Grundlage zu dieser letztern ausmacht. Noch muß ich anführen, daß mir's unbekannt sey, ob man sich bey ihr den Brennstoff elementarisch und einfach, oder zusammengesetzt denken soll.

Meine Leser werden ohne mein Erinnern einsehen, daß dies dieselbe Theorie mit der im Eingange berührten ist, nur daß hier dem Phlogiston relative Leichtigkeit, dort negative Schwere zuge-

schrieben wird. Relative Leichtigkeit ist aber Negation der Schwere, Negation der Schwere ist absolute Leichtigkeit, und absolute Leichtigkeit bezeichnet Mangel an Gewicht. Beyde Vorstellungsarten sind also im Grunde einerley; nach beyden ist der Brennstoff ohne alles Gewicht, ohne Schwere, ohne Schwerkraft; — ein zwar materieller aber absolut leichter Stoff.

Uebrigens so unterscheidet sich diese Theorie von jener, daß nach ihr die Vermehrung des absoluten Gewichts eines metallischen Kalks nicht blos der Absonderung eines spezifisch-leichten Stoffes, sondern vielmehr dem Beytritt einer andern Substanz zugeschrieben wird, und dies, deucht mir, ist so wahrscheinlich, wie nur irgend Etwas seyn kann. Denn ohne dies mit meinem Freunde anzunehmen, wird es gar nicht erklärlich, wie die Absonderung des allerleichtesten, ja eines absolut leichten Stoffes einen Körper, z. B. Zink, Eisen oder Bley absolut schwerer, sein Zutritt aber absolut leichter machen kann.

Ich weiß sehr wohl, was sich darauf antworten läßt, daß nemlich der absolut schwere Bestandtheil der Metalle so viel an absoluter Schwere zunehmen muß, als der absolut leichte beträgt, den man absonderte: oder vielmehr, daß er nun mit aller seiner ihm eigenthümlichen Schwere auf die Unterlagen drücken wird, nachdem der Stoff abgesondert ist, der den einen Theil seiner Schwerkraft unthätig

machte.

machte. Aber noch keiner hat die spezifische Leichtigkeit des Phlogistons erwiesen, noch keiner hat die Menge des Phlogistons in irgend einem Metalle so genau bestimmt, daß sich daraus berechnen ließe, wie viel die Schwere der mit Schwerkraft versehenen Stoffe zunehmen muß, wenn der gewichtlose abgesondert wird. Das Phlogiston bleibt also so lange, bis man jenes erwiesen, und dieses erörtert hat, ein schwerer Stoff, — sey er auch in Hinsicht auf andere Stoffe, mit denen er verbunden war, so ausserordentlich leicht, ale die gedenkbar feinste Materie nur seyn kann — der fehlt oder da ist, den ich zusetze oder wegnehme. Das kleinste Sandkorn von einem Haufen genommen, das in Beziehung auf den großen Haufen so gut als ohne Gewicht ist, vermindert ja den Haufen immer um ein Sandkorn; lege ich es wieder hin, so ist der Haufe der vorige. Raube ich einem Metalle den Brennstoff, der in Beziehung auf die andern Bestandtheile des Metalls, wegen seiner Feinheit, seiner geringfügigen Menge, so gut als ohne Gewicht seyn kann, so fehlt dieser Stoff, und meine Wage möchte vielleicht, wenn man im Stande wäre, die Verbindung der metallischen Erde mit dem verkalkenden Stoffe ganz zu verhindern, diesen Mangel nicht würdigen können, aber nie, denke ich, wird und kann der Verlust des leichtesten Stäubchens Zuwachs an absoluter Schwere bewirken.

Doch

Doch vielleicht liegt es nur an uns — an uns, die wir von Jugend auf daran gewöhnt sind, Materie und Schwere als unzertrennlich zu denken — daß wir das alles nicht fassen, die negative Schwere des Brennstoffes nicht begreifen, und uns nicht überzeugen können, daß es irgend einen materiellen Stoff, ja! eine Aufhäufung dieses materiellen Stoffes geben könne, welcher die absolute Schwere anderer Stoffe vermindert, statt sie zu vermehren.

Man erwäge: 110 Quentchen Bleykalk sollen durch die Verbindung mit Brennstoff, also durch den Zusatz einer neuen Menge materieller Theile, nicht zu, sondern abnehmen an absolutem Gewicht, abnehmen um 10 Quentchen. Und doch geschiehet diese Veränderung des Kalks in Metall, wie ich sehr oft gesehen habe, unter Brausen, ist mit sichtbarer Entwicklung einer beträchtlichen Menge Luft und Wasser verknüpft; die allerdings, wenn der Metallkalk nichts Fremdes enthält, die Vermehrung des absoluten Gewichts nicht einem dritten Stoffe verdankt, blos aus der reduzirenden Kohle und nicht aus dem Bleykalke entwickelt werden.

Wir haben oben gesehen, daß mein Freund die Vermehrung des absoluten Gewichts metallischer Kalke nicht blos der Absonderung des spezifischleichten Brennstoffes, sondern dem Zutritt eines andern Stoffes zuschreibt, den er indeß nicht

namhaft

namhaft macht. Ohne mich vorerst um die schwer zu erörternde Frage — hat das Phlogiston positive oder negative Schwere? — zu bekümmern, gab ich mir Mühe, treffende Beweise für diesen letzten Satz seiner Theorie zu finden; ich fand sie da nicht, wo ich sie Anfangs suchte. Endlich ging ich von dem Punkt aus, ist die Absonderung des spezifisch leichten Phlogistons einzig und allein Ursach an der Gewichtsvermehrung, so muß diese Vermehrung immer erfolgen, die Absonderung dieses Stoffes geschehe nun unter welcherley Umständen, und in was für einem Medio sie immer will. Versuche entscheiden in der Naturlehre, aber welche sollte ich wählen? Metalle in dieser oder jener Luft zu verkalken, war, ich wußte es schon aus Erfahrung, unthunlich; ohnehin waren ja die Gegner von den Erfolgen dieser Versuche ausgegangen. Die Verkalkung der Metalle durch Wasser, durch Salpeter war eben so unbrauchbar, und ich mußte also zu der Verkalkung durch die Säuren meine Zuflucht nehmen. Hier schnitt ich der Luft und allen fremden Stoffen den Zutritt durch die Säure ab, und es konnte nichts an das Metall treten und sich damit vereinigen, als diese allein. Betrug bey diesen Versuchen das Ganze mehr als die einzelnen Theile, so war die spezifische Leichtigkeit des Phlogistons erwiesen, die Ursach der Gewichtsvermehrung entdeckt; fand aber das Gegentheil statt, dann —

Aber diese Versuche hatten ihre Schwierigkeiten, wenn ich anders zweydeutige Erfolge vermeiden wollte. Ich durfte daher nicht jede Säure, nicht jedes Metall wählen; die Auflösung der Metalle durfte nicht zu rapide, aber auch nicht zu langsam geschehen. Unter den Säuren durfte ich keine wie die Vitriol- oder Salzsäure nehmen weil diese sich nicht so leicht verflüchtigen, nicht wie die Salpetersäure mit dem Phlogiston zugleich aufsteigen, und doch die Metalle schneller auflösen, und entbrennbaren wie der Essig. Unter den Metallen durfte ich nur allein Eisen und Zink wählen, weil diese sich leicht in jenen Säuren auflösen lassen. Endlich konnt ich diese Versuche nicht in jeder Temperatur der Luft anstellen, ich mußte daher bis zum Winter warten, wo die Flüssigkeiten wenig oder gar nicht ausdünsten. Ich befolgte dies alles, und stellte die folgenden Versuche in strengstem Froste und in einem Zimmer an, dessen Temperatur + 38° bis + 47° Fahr. war.

In ein 9 Zoll hohes Glas, mit sehr enger Mündung, das auf einer genau ziehenden Wage stand, goß ich 4 Loth Vitriolsäure von 1,090 spezifischer Schwere, und warf 100 Gran Zink hinein. Die Auflösung erfolgte langsam und während 8 Stunden. Das Ganze hatte jetzt 4½ Gran an Gewicht abgenommen. Damit ich gewiß war, daß dieser Verlust nicht etwa vom Verdunsten des Wassers allein herrühre, ließ ich alles

alles 48 Stunden in Ruhe, aber während der ganzen Zeit bemerkte ich kein ferneres Abnehmen des Gewichts.

100 Gran Zink, in demselben Geräth, in 4 Loth Salzsäure (spezifische Schwere 1,060) aufgelöst, verlohren $5\frac{1}{2}$ Gran. Die Auflösung geschahe während 9 Stunden, während andern 48 Stunden nahm das Gewicht nicht ab, aber auch nicht zu.

100 Gran reine Eisenfeile von weichem Eisen, in 5 Loth Vitriolsäure aufgelöst, verlohr während 12 Stunden, so lange nemlich die Auflösung währte, 5 Gran. Nach andern 24 Stunden war das Gewicht des Ganzen nicht geändert.

100 Gran Eisen, in 5 Loth Salzsäure aufgelöst, verlohr während 11 Stunden $5\frac{1}{4}$ Gran. Nach Verlauf von andern 24 Stunden bemerkte ich keine Veränderung des Gewichts *).

Nach-

*) Die Zahlen, mit welchen ich oben die Gewichtsabnahmen bezeichnet habe, sind die mittlern von verschiedenen Versuchen, denn ich habe diese Versuche mehreremale angestellt, und durch andere anstellen lassen. Ich kann daher für die Richtigkeit jener Zahlen, und überhaupt für die Richtigkeit der beschriebenen Erfolge, so sicher bürgen, wie für irgend etwas. Ich behalte mirs zugleich vor, diese und alle in Folgendem nur im Vorbeygehen berührten Versuche an einem andern Orte umständlicher zu beschreiben.

Nachdem ich mich nun durch die Erfolge jener Versuche für überzeugt hielt, daß der Verlust des Phlogistons mit Gewichtsabnahme verknüpft sey, so war jetzt die Frage: ist der bemerkte Gewichtverlust dem Gewicht der brennbaren Luft conform, welche der Zink und das Eisen geben, wenn man sie in Säuren auflöst.

25 Gran Zink, bey eben dem Grade der Kälte, in Vitriol- oder Salzsäure aufgelöst, gaben nach einem Mittelverhältniß $37\frac{1}{2}$ Kubikzoll brennbare Luft; 100 Gran würden also 150 Kubikzoll gegeben haben. Nun wiegen 100 Kubikzoll dieser Luft $2\frac{1}{4}$, 150 Kubikzoll aber $3\frac{3}{8}$ Gran, es sind also während der Auflösung des Zinks in Säuren, und während der Entwicklung seines Brennstoffs, $1\frac{3}{8}$ bis $2\frac{1}{8}$ Gran Wasser, Säure und Metall mit aufgerissen werden.

50 Gran Eisen, bey eben dem Grade der Kälte in Vitriol- oder Salzsäure aufgelöst, gaben $48\frac{1}{2}$ Kubikzoll brennbare Luft, 100 Gran würden demnach 97 Kubikzoll gegeben haben.

97 Kubikzolle brennbare Luft aus Eisen wiegen etwa $2\frac{5}{16}$ Gran, die brennbare Luft reißt demnach während ihrer Entwicklung durch Vitriolsäure $2\frac{11}{16}$, und durch Salzsäure $2\frac{15}{16}$ Gran Wasser, Säure und Metall mit sich fort.

Die Erfolge dieser und der vorhin beschriebenen Versuche, deucht mir, unterstützen meine Vermuthung,

muthung, daß das Phlogiston nicht ganz ohne Schwere ist, und ich frage den unbefangenen Leser, was beweisen sie: negative oder absolute Schwere des Brennstoffes? Wenn sie das erstere beweisen sollen, dann frage ich ferner, hätte da nicht alles zusammengenommen, das Glas und die metallische Auflösung, beym Zink einige 20, beym Eisen aber einige 30 Gran mehr wiegen müssen als zuvor? Da dieß nun nicht so ist; da die auf nassem Wege des Brennstoffes beraubten Metalle sich nicht so verhalten, als wenn dieß auf trocknem Wege geschiehet, nicht zunehmen an absoluter Schwere, wie kann man also mit Sicherheit aus der Gewichtsvermehrung der Metallkalke auf trocknem Wege folgern, daß das Phlogiston eine negative Schwere hat, und daß allein seine Absonderung, und nicht der Beytritt eines dritten Stoffes, die absolute Schwere der brennstoffleeren metallischen Erden vermehre.

Hier — bey der Auflösung eines Metalls in Säuren — wo offenbar Phlogiston fehlt, ist alles zusammen leichter wie Säure und Metall zuvor waren. Dürfte das wohl bey relativer Leichtigkeit des Phlogistons so seyn? ich zweifele.

Niemand wird und kann mirs abstreiten, daß der Brennstoff bey der Auflösung der Metalle in Säuren ausgeschieden wird. Aber antworten wird man mir, dieß Phlogiston, diese brennbare Luft, die hier ausgeschieden worden, sind nicht lauteres

Phlogiston, sie enthalten Wasser, sie enthalten Säure. Zugegeben, daß dem so ist, angenommen, daß ausser den oben schon, als mit aufgerissener Säure, als Wasser, als Metall berechneten Minimis, dieß als brennbare Luft ausgeschiedene Phlogiston, aus der Hälfte, oder gar aus $\frac{3}{4}$ Wasser und Säure besteht, so frage ich: woraus besteht das übrige $\frac{1}{4}$, das von 100 Gran Zink $\frac{27}{32}$ Gran, von 100 Gran Eisen aber $\frac{37}{64}$ Gran betragen würde, nicht aus lauterm Phlogiston? Ist dieß, so verhält sich das Phlogiston freylich gegen die Menge der andern Bestandtheile eines Metalls, wie eine unbeträchtliche Kleinigkeit, wie ein Stoff, der beynahe keine Schwere hat.

Ferner frage ich: beweisen die beschriebenen Versuche wohl, daß die Absonderung des Phlogistons allein die Ursach der Gewichtsvermehrung der Metallkalke seyn könne? ich beantworte diese Frage so lange, bis ich eines andern belehrt werde, mit Nein. Und wenn man mir auch einwirft, daß die Umstände bey diesen Versuchen ganz anders sind, als bey Verkalkungen auf trocknem Wege; daß das Phlogiston hier vielleicht nicht alles geschieden wurde, und doch erst völlig geschieden werden müsse, ehe die Gewichtszunahme merklich werden könne; daß endlich die Verdunstung der Säure und des Wassers die Gewichtszunahme verhinderte, ja vielmehr Verminderung bewirkte, so antworte ich, da hier so gut als auf trocknem Wege Phlo-

Phlogiston, negativschweres Phlogiston, geschieden wird, so muß sein Verlust Vermehrung des absoluten Gewichts der Rückstände bewirken. Es verdunstete freylich, während der Dauer der Auflösung, Säure und Wasser; selbst die brennbare Luft enthielt, wie ich zugegeben habe, Wasser, da aber nach Beendigung der Auflösungen, auch nicht $\frac{1}{8}$ Gran während 48 Stunden ferner verdunstete, so kann überhaupt bey der ganzen Operation nicht so viel an Wasser und Säure verlohren gegangen seyn, als die Gewichtsvermehrung von 100 Granen entbrennbarten Zink oder Eisen sonst zu betragen pflegt. Man werfe mir also nicht ein, daß der bemerkte Verlust, welcher, der Hypothese von der absoluten Leichtigkeit des Phlogistons zufolge, weit grösser ist, als er seyn sollte, blos vom Verdunsten des Wassers oder der Säure herrühre, und nicht zum Theil mit auf Rechnung des ausgeschiedenen Phlogistons zu setzen sey. Die Zeit, welche ich zu meinen Versuchen gebrauchte, war zwar nicht kurz, aber der Ort, wo sie angestellt wurden, äuserst kalt, die Verdunstung unmerklich und mein Geräth nicht so geformt, wie alles gegentheilig hätte seyn müssen, wenn die Vermehrung des absoluten Gewichts, des durch Säure gebildeten Metallkalks, durch die Verdunstung der Feuchtigkeit hätte unmerklich gemacht, ja so gar übertroffen werden sollen. Doch dem sey nun, wie ihm wolle, ich bin fest überzeugt, vermehrte der Verlust des Phlogistons einzig und allein die absolu-

solute Schwere der übrigen Bestandtheile eines Metalles, so müßte diese Vermehrung des Gewichts immer und ausbleiblich der Entbrennbarung auf dem Fuße nachfolgen, müßte so gut auf nassem als auf trocknem Wege bemerkt werden. Aber so ist es nicht, ich fand Verlust, der zwar gering, sehr gering ist, der aber dennoch so viel beträgt, als er betragen muß, um dem Phlogiston sein Recht auf absolute Schwere erhalten zu können.

Trügt mich nun nicht alles, so beweisen diese Versuche ferner, daß die Vermehrung des absoluten Gewichts eines metallischen Kalks, der auf trocknem Wege entstanden ist, nicht blos vom Verlust eines spezifischleichten Stoffes — des Phlogistons — herrührt, sondern daß das Metall, indem es Kalk wird, zwar Phlogiston als Phlogiston verliehrt, aber einen andern Stoff aufnimmt, der seine Schwere vermehrt. Welch ein Stoff kann dieß nun anders seyn als die Luft, die sichtlich bey diesen Prozessen verlohren geht?

Auf diese bekannte Erfahrung mich gründend, fragte ich schon in meinem vorigen Aufsatze; „was wird aus der Luft, die bey phlogistischen Prozessen so sehr vermindert wird? wird sie immer und ohne Bedingung zu phlogistischer Luft? verbindet sie sich nie mit dem Rückstande des verkalkten Körpers, vermehrt seine Maasse, lockert sie auf? vermindert seine Dichtigkeit, seinen Zusammenhang

und

und vermehrt seine absolute Schwere? Ist sie nicht höchst glaublich, diese Verbindung der Luft mit der metallischen Erde? Geben nicht alle Metallkalke unter gewissen Umständen eine luftartige Flüssigkeit, unter andern aber Wasser?

Man antwortet mir darauf: „Dieß sey nichts „weniger als ausgemacht, nicht erwiesen. Frische „Metallkalke lieferten in Feuer keine Luft, so we„nig Luftsäure als reine Luft, und kein Wasser. „Und wenn dieß auch wäre, so würde man doch „nie aus 11 Quentchen frisch gefertigten Bleykalk „ein Quentchen Luft oder Wasser durch Feuer er„zwingen können. Ferner würde die Luft, wenn „ja welche ausgeschieden werden könnte, und das „zuvor durch ihre Beyhülfe ausgeschiedene Phlo„giston auch mit Schwerkraft versehen wäre, und „nur 1 Quentchen betrüge, so gar zwey Quent„chen betragen müssen."

Es kann seyn, daß ich mich irre, daß ich nie Luft oder Wasser aus irgend einem Metallkalke geschieden habe; daß ich die ehemals beschriebenen Versuche nie würklich anstellte, ihre Erfolge mir erträumte; daß ich also so wenig als irgend ein Anderer Luft oder Wasser aus einem Metallkalke erzwingen kann, so beweist dennoch dieser, größtentheils aus Wieglebs Anmerkungen zum Fourcroy, geborgte Einwurf nicht, was er beweisen soll.

100 Gran Bley nehmen während dem Verkalken freylich 10 Gran an Gewicht zu, es müs-

sen daher auch 10 Gran desjenigen Stoffes, welcher das Metall zu Kalk umbildete, nieder abgeschieden werden können, daß dieß nun pure Unmöglichkeit sey, das hat bis jetzt noch keiner erwiesen, nur das ist erwiesen, daß die Umstände und Bedingungen noch unbekannt sind, unter denen es geschehen kann. Aber vielmehr als diese 10 Gran eines fremden Stoffe werden schwerlich abgeschieden werden können, da, wie wir oben gesehen haben, die Menge des Phlogistons nicht $\frac{1}{10}$, sondern kaum $\frac{1}{100}$ in den sehr reich damit versehenen Metallen beträgt, und dies Phlogiston, nach meiner Vermuthung, sich erst mit der Luft zu Wasser verbinden muß, ehe die Luft mit der metallischen Erde in Verbindung treten kann, also nicht als verlohren gegangenes Phlogiston berechnet werden darf.

Erfahrung lehrt ferner, daß die Luft wirklich vom Metalle eingesogen wird. 100 Gran Bley, in Verschlossenem in reiner oder gemeiner Luft verkalkt, nehmen 10 Gran an Gewicht zu. Aber das Ganze, der Kalk, die Luft, die rückständig ist, das Geräth, wiegt gleich nach geendigter Operation nicht mehr als zuvor; — während der Operation geht demnach nichts verlohren, es insinuirt sich dem Kalke nichts aus dem Feuer. Oefnet man nun das Gefäß, läßt Luft ein, so wiegt alles 10 Gran mehr als zuvor, also genau so viel mehr, als das Uebergewicht des Kalks gegen das

Ge-

Gewicht des Metalls beträgt. Ist es nun nicht glaublich, daß diese 10 Gran, die zuvor nicht als Verlust des Ganzen bemerkbar waren, die aber doch würklich mangeln, weil so viele Luft gefordert wird, um den während der Verkalkung entstandenen leeren Raum auszufüllen, ist es nicht glaublich, daß diese 10 Gran, die ich dem Gewicht zufolge in dem Metallkalke wiederfinde, auch wirklich mit ihm verbunden sind? Ist es also nicht glaublich, daß durch diese Luft die Masse des Metalls, und nur durch dieses allein seine absolute Schwere vermehrt, durch die Verbindung mit dem lockern Stoffe aber, der aus Luft und Phlogiston entstand, seine Dichtigkeit vermindert und seine pulverigte Gestalt hervorgebracht wird? So scheint es wenigstens, nach diesem Versuch zu urtheilen, wenn anders nicht dieser und jeder andere verneinende Versuch nur als erdacht angesehen werden muß.

Ich habe ferner angenommen, und wenn ich nicht irre, durch Versuche bewiesen, daß die Metallkalke Wasser enthalten. „Ihre Meynung, „schreibt man mir darüber, von der Verbindung „der Luft, oder vielmehr des aus ihr und dem „Phlogiston gebildeten Wassers, mit dem metallischen Kalke, streitet mit einem ausgemachten Naturgesetze, mit der bekannten Flüchtigkeit der Luft „und des Wassers, die durch den Wärmestoff so aus„nehmend vermehrt wird.“

Ich gebe dieß zu, aber ich komme immer auf die Frage zurück, was wird aus der Luft, die das Metall umgiebt, die sich so sichtbar während der Verkalkung vermindert? Wo bleibt sie? Geht das spezifisch leichte Phlogiston wirklich in die Luft über, so muß, da sie das zugesetzt erhält, was dort das Metall verlohr, und das ihm Dichtigkeit ertheilte; so muß sie noch andere Veränderungen erleiden, als die bloße Phlogistication, wie man sich nemlich den Erfolg dieser Operation sonst vorstellte: sie wird, denke ich, durch die Verbindung mit Phlogiston gleichfalls und zwar ausserordentlich an Dichtigkeit zunehmen müssen. Giebt man dieß zu, so nähern wir uns einer andern Hypothese, und sind nahe daran, die Entstehung des Wassers aus Luft und Phlogiston anzunehmen. — Doch man zieht auch diese Thatsache in Zweifel. — Allein da bey der Entzündung der reinsten brennbaren Luft und der reinsten Lebensluft — also bey demselben Prozesse, der sich nur vom Verkalken eines Metalls dadurch unterscheidet, daß das entbundene Brennbare, statt des gebundenen, mit der reinen Luft in Berührung gebracht wird — nichts übrig bleibt als ein Minimum an phlogistischer Luft, und eine in Verhältniß dieser letztern sehr große Menge Wasser; so ist es weit glaublicher, daß aus Phlogiston und Luft Wasser, als daß phlogistische Luft daraus entsteht. Ist dies der Fall, so wäre dann für meine Meynung vom Wesen eines Metallkalks schon etwas gewonnen.

Soll-

Sollte der Metallkalk denn würklich nicht aus metallischer Erde und Wasser bestehen? Wasser, mit unedlen Metallen in Berührung gebracht, verkalkt diese, und scheidet wahre brennbare Luft aus. Diese Operation wird durch Feuer, nach van Marums Versuchen sogar durch das electrische Feuer begünstigt. Nun sind diese, in und unter Wasser entstandene, Metallkalke so gut brennstoffleere Kalke, wie jeder in freyer oder verschlossener Luft entstandene Kalk, sind absolut schwerer wie das Metall selbst; sie enthalten aber, wie jeder finden wird, der sich die Mühe nehmen will, die Versuche mit Eisen, Bley, Zink anzustellen, Wasser, und werden nach Absonderung desselben durch langdauerndes heftiges Feuer absolut leichter als zuvor. Da nun Niemand diesen auf nassem Wege entstandenen Kalken die Natur eines wahren Kalks absprechen kann, so werden jene ihnen ähnliche auf trocknem Wege entstandene Kalke auch wohl metallische Erden seyn, die mit Wasser verbunden sind. Wenn ich dieses nicht annehme, so ist mirs bis jetzt unerklärlich, warum die unter Wasser entstandene Kalke brennbare Luft geben, die in der Luft entstandene aber nicht. Es drängen sich hier immer die Fragen hervor: ist die ganze Summe des brennbaren Wesens würklich in dem kleinen Restgen phlogistischer Luft zu finden, die bey Verkalkungen auf trocknem Wege übrig bleibt? Oder, ist die brennbare Luft, die bey den Prozessen auf nassem Wege zum Vorschein

kommt, nicht aus dem Metall, sondern aus dem Wasser geschieden worden? Oder, welches mir das wahrscheinlichste ist, entsteht hier nur brennbare Luft, weil der werdende Metallkalk des Brennstoffes zur Bildung des einen Bestandtheils eines Metallkalks nicht bedarf, der, da er ausgebildet gegenwärtig ist, nicht erst aus Luft und Phlogiston zusammengesetzt zu werden braucht?

Aber wie gesagt, meine Meynung vom Wesen eines Metallkalks, von seinem Wassergehalt, widerspricht einem ausgemachten Naturgesetze — der immer erfolgenden Auflösung des Wassers in Dunst durch den Wärmestoff. — Dieser Einwurf ist äußerst wichtig; aber, sollte nicht ein gewisses Etwas, Umstand, Kraft, — man nenne es, wie man will, — das Wasser in dem glühenden Metallkalke fest halten können, bis ein anderer Umstand erfolgt, der die Ausscheidung des Wassers bey einigen, Zerlegung desselben bey andern, und Umbildung dieser letztern Kalke in Metall zuläßt, begünstigt, hervorbringt?

So denke ich über diesen Punkt, so denke ich, weil meine Erfahrungen mich noch zur Zeit dazu zwingen. Freylich scheint meine Meynung nicht zur Natur der Dinge zu passen, und ich sahe mich genöthigt zu einer Qualitas occulta meine Zuflucht zu nehmen. Allein, ich weiß auch, daß noch nicht jedes Naturgeheimniß enthüllt, auch nicht jede Ursach des Verbindungsvermögens zwischen Stoff und Stoff enträthselt ist.

Daß

Daß Umstände, wenn es auch nicht immer Kräfte sind, den Zusammenhang der Stoffe vermehren, oder die Ausscheidung des einen begünstigen können, davon geben selbst die Metalle ein Beyspiel. Die unedlen und die Halbmetalle verlieren in freyer Luft, oder in luftvollem eingeschlossenem Raume geschmolzen, das, was wir Orthodoxen Phlogiston nennen. Aber dieselben Metalle können Monathe lang im Feuer erhalten werden, ohne daß etwas mehr, wenn sie nur in kleinen und hermetischverschlossenen Gefäßen enthalten sind, als ein Minimum an Phlogiston ausgeschieden, ein Minimum des Metalls verkalkt wird. Nun ist das Phlogiston doch auch ein Stoff, der expansibel ist, ausgedehnt und flüchtig wird, so bald er Wärmestoff aufnimmt. Hier ist nun Feuer in Menge, und doch bleibt das Phlogiston beym Metall zurück, denn nur der kleine Umstand, daß die Luft in eingeschlossenem Raume fehlt, hindert seine Ausscheidung.

Es giebt mehr Beyspiele der Art. Wem ist es z. B. unbekannt, daß die natürliche luftsaure Schwererde die Luftsäure im heftigsten Feuer hartnäckig zurückhält, weil der kleine Umstand die Ausscheidung hindert, daß diese Säure Wasser zu ihrer Expansibilität bedarf, und daß die natürliche Schwererde dieses Wasser nicht enthält.

So ein noch unbekannter kleiner Umstand könnte ja auch wohl die Verbindung des Wassers mit der metallischen Erde begünstigen, und ihren

Zu

Zusammenhang selbst im Feuer erhalten. Höchst wahrscheinlich ist mir's demnach noch immer, daß die Metallkalke Wasser enthalten. Dazu kommt noch, daß neuere Erfahrunaen meine Vermuthung unterstützen. Ich habe noch jüngst, noch vor wenig Tagen, aus frischgefertigtem Zinkkalke, den ich nach kurzem und langen Glühen noch heis in eine erhitzte gläserne Retorte brachte, Wasser in hellen klaren Tropfen aufsteigen sehen.

Enthalten die Metallkalke nicht würklich einen fremden Stoff, der ihre absolute Schwere vermehrt; so frage ich, wie erklärt man es, daß verschiedene Metallkalke, im allerheftigsten langdauernden Feuer, beynahe so viel am Gewicht verliehren, als sie Anfangs während der Verkalkung zugenommen haben *? Reimt sich dieses mit der Meynung, daß allein die Absonderung eines spezifisch-leichten Stoffes die absolute Schwere der Metallkalke vermehre? Muß nach dieser Erfahrung sich nicht ein Stoff im Anfange des Verkalkens mit dem Metalle verbinden, der wieder abgeschieden werden kann, wenn das Metall die höchste Stufe der Verkalkung erreicht hat? Irrte ich mich bey Anstellung jener Versuche nicht, fließt die daraus abgeleitete Folgerung würklich aus ihnen her, so habe ich

*) Versuche der Art beschreibt der Herr Bergrath Abich. Ich muß indes gestehen, daß bey meinen Versuchen die Verminderung nie so beträchtlich war, als Herr Abich sie angiebt.

ich ja das Naturgesetz, — daß Luft und Wasser durch Feuerflüssigkeit ausgedehnt, flüchtig, in elastische Luft, in Dunst aufgelöst werden können, — nicht gekümmert. Nur daß ich heut noch nicht anzugeben weiß, warum Luft oder Wasser in der ersten Periode des Verkalkens mit den Metallen in Verbindung gehen.

Wie erklärt man es: daß nach van Marums Versuchen das Queckfilber in reiner Lebensluft durch den electrischen Funken verkalkt wird, daß die Luft dabey verlohren geht, und daß die rückständige Luft nicht schlechter ist als zuvor? Redet dieser Versuch, und viele andere, die Marum beschreibt, nicht sichtlich für das Einfangen der Luft? für die Nichtabsonderung des Phlogistons? Müssen wir nicht, wenn wir nicht Antiphlogistiker werden, das Phlogiston ganz aufgeben, und Lavoisiers und Marums Erklärungsart annehmen wollen, gestehen, daß aus dem Phlogiston des Metalls und der reinen Luft doch wohl ein dritter Körper werden könne, der mit der Erde des Metalls so lange zusammenhängt, bis ein Umstand hinzukommt, der seine Absonderung oder Zerlegung begünstigt, je nachdem die Natur der metallischen Erde dies oder jenes zuläßt.

Wie erklärt man es endlich, nach der Theorie von der spezifischen Leichtigkeit des Phlogistons, daß der Queckfilberkalk in Verschlossenem wieder hergestellt werden kann, und zugleich reine Luft

lie-

liefert? Es muß doch etwas in diesem Kalke seyn, wodurch das Metall eigentlich zu Kalk umgebildet wurde, das nun, indem es wieder abgeschieden wird, das Brennbare zu seiner Herstellung hergiebt. Unmöglich kann diese Herstellung durch den bloßen Wärmestoff, oder eigentlich durch Wärmestoff und Licht, woraus das in Bewegung gesetzte Feuer so gut als das ruhende (Phlogiston) bestehen soll, bewirkt werden. Wäre es, so ist die Frage, wo kommt die Lebensluft her, welche der Kalk bey der Herstellung giebt? Aus dem Kalke? so ist dieser ja von allen andern verschieden. Oder aus dem Feuer selbst? so besteht dies ausser Wärmestoff und Licht, auch aus reiner Luft; oder, da Wasser und Wärmestoff die reine Luft ausmachen, aus Wasser, Wärmestoff und Licht. Dies ist so wenig glaublich wie jenes, da indeß der Theorie zufolge nur diejenigen Körper Lebensluft liefern, die Wasser enthalten, so müssen wir diesen Grundstoff der Lebensluft wohl im Queckſilberkalke suchen. Nimmt man dies auch an, so fehlt dem Kalke doch immer das Phlogiston, da der Theorie gemäß die Lebensluft nicht dephlogistisirtes Wasser, sondern blosses Wasser und Wärmestoff seyn soll, also dieses keine Zerlegung, keine Absonderung des Phlogistons bey der Bildung der Luft erleidet. Da müssen wir dann unsere Zuflucht zum ambirenden Feuer nehmen, dann bewirkt aber ein und derselbe Stoff zwey entgegen gesetzte Erfolge — er verkalkt das Metall, und scheidet das Phlogi-

ston ab; — er wird zu Phlogiston und stellt das Metall wieder her. Ich frage hier, sollte wohl der in Bewegung gesetzte Stoff einen Theil von sich selbst, wenn er ihn irgendwo gebunden in Ruhe antrift, ausscheiden, und den Körper, von dem er ihn ausschied, leer lassen können? Sollte wohl derselbe Stoff der die metallische Erde zu Metall bildete, und der es nun beym Verkalken durchdringt, die Verkalkung bewirken, ja nur erlauben können? Dann wird ja das gebundene Phlogiston durch das in Bewegung gesetzte vertrieben — wie ist das glaublich!

Der letzte Einwurf, den man mir gemacht hat, ist der folgende: „Ihre Meynung, daß die Metall„kalke Wasser enthalten, ist so gewiß unerweislich, „wie die des Herrn Lavoisier, daß diese Kalke „aus unzerlegtem Metall und Lebensluft bestehen. „Sie enthalten keins von beyden, sie enthalten das„gegen Luftsäure, die, wie Kirwann es erwiesen „hat, so gut einen Bestandtheil der Metallkalke „als der Säuren ausmacht, während dem Ver„kalken aus reiner Luft und dem Phlogiston der „Metalle entsteht, sich mit ihnen verbindet, und „ihre absolute Schwere vermehrt.“

Wenige Versuche sind hinreichend, diesen Einwurf zu widerlegen. Enthielten die frischgefertigten Metallkalke Luftsäure, so müßte sich diese zeigen, wenn ich einen so eben bereiteten Metallkalk in Säuren auflöse. Ich habe ein bestimmtes Gewicht frisch bereiteten Zinkkalk, Eisenkalk,

Bley-

Bleykalk u. d. m. in der pneumatischen Geräthschaft in Säuren aufgelöst. Ich bemerkte hier keine Luftentwicklung; keine Ausdehnung der Luft, die in den Geräthen war; keine Verminderung des Gewichts an den Auflösungen der metallischen Erden, wie doch das alles gegentheilig seyn müßte, wenn die frisch bereiteten Metallkalke Luftsäure enthielten. Ich bin daher vom Gegentheile so fest überzeugt, wie ich nur von irgend einer Wahrheit seyn kann. Was indes die Meynung des Herrn Kirwann von der Luftsäure, als dem säureerzeugenden Grundstoff anbetrift, so gehört dieß zwar hier nicht her, denn man wird mir's hoffentlich verzeihen, wenn ich meinen Unglauben gestehe. Herrn Kirwann hat gewiß seine Anhänglichkeit an sein System von der Luftsäure dahingebracht, den Antiphlogistikern mehr einzuräumen, als Noth that. Warlich es scheint so unmöglich zu seyn, daß alle Säuren Luftsäure enthalten, daß sie der säureerzeugende Grundstoff ist, daß also ohne ihre Gegenwart die Säure nicht Säure seyn würde, als es unmöglich zu seyn scheint, daß die Säuren so sehr und aus mancherley Luftarten zusammengesetzte Stoffe seyn sollen, als sie nach dieser Hypothese doch seyn müßten. Man erwäge z. B. daß die Salpetersäure aus fixer Luft, (als dem säureerzeugenden Grundstoff) aus phlogistischer Luft, dephlogistizirter Luft (als der Basin) und brennbarer Luft besteht, und daß diese Luftarten dennoch bey der großen Menge Wärmestoffe, die man

in

in der flüssigen Säure gefunden haben will, so ruhig neben einander ausdauren, ja nicht einmal durch siedende Hitze von einander getrennt werden können.

Jede Säure hat eine eigenthümliche, sie von allen andern Säuren unterscheidende Basin, das ist Wahrheit. Allein diese Basin ist das Element der Säure, es ist die Säure selbst! und diese Basin, dieses Element, bedarf nur Wasser, um flüssig, Wärmestoff, um thätig zu seyn. Ich würde die Kürze, die ich diesem Aufsatze bestimmen mußte, zu sehr überschreiten, wenn ich statt meiner Zweifel, Beweise beybringen, Versuche aufstellen wollte.

Diese Basin, dieses Element, das ich in den Säuren annehme, ist bis jetzt für den Scheidekünstler so unnachahmlich, so unzerleglich, wie das Element des Goldes. So ist es auch mit der Luftsäure, sie hat eine Basin, ein Element, das durch Wärmestoff und Wasser erst die Eigenschaft einer Säure enthält.

Dieses der Luftsäure allein eigene Element kann schwerlich die Elemente aller andern Säuren in den Zustand einer Säure versetzen, vielweniger kann die Luftsäure, als Luftsäure, Bestandtheil irgend einer Säure seyn.

Man kann hierauf antworten: da alle Pflanzensäuren und einige thierische Säuren in Luft-

säure, brennbare und phlogistische Luft aufgelöst werden können, so ist es wahrscheinlich, ja höchst glaublich, daß alle übrigen Säuren dieselben Bestandtheile haben. Es scheint so, aber ich antworte: da alle Pflanzensäuren und mehrere thierische Säuren in Essig verändert werden können, so ist es auch glaublich, daß jede aller übrigen Säuren nicht Säure seyn würde, wenn der Essig nicht die Basin von ihnen zu Säure ummodelte. Wer wird das zugeben! aber das wird man mir hoffentlich zugeben, daß der Essig die Basin von all den verschiedenen Pflanzen- und thierischen Säuren, die Basin der Luftsäure aber vielleicht die Basin des Essigs seyn könne, welche nur dann erst als Luftsäure erscheinen kann, wenn sie mit Wärmestoff versehen, und von den übrigen Stoffen gereinigt ist, welche mit ihr zugleich die Mischung des Essigs ausmachen. Von dieser Luftsäure kann also nicht einmal behauptet werden, daß sie als Luftsäure in den vorher angeführten Stoffen gegenwärtig war, und bis also durch die Luftsäure alle übrigen Säuren hervorgebracht werden können, bis dahin kann sie für keinen allgemeinen säureerzeugenden Grundstoff gelten, wie glaublich man dies auch übrigens sonst finden mag.

III.

III.

Chemische Untersuchung des weissen Bleyerzes vom Oberharz.

§. 1.

Das weisse Bleyerz, von welchem hier die Rede seyn wird, ist freylich den Mineralogen sehr bekannt; es ist genau dem Bleyerze von Poullaouen aus Bretagne ähnlich, von dem Sage behauptete, es sey durch Salzsäure vererztes oder natürliches Hornbley a). Eine Behauptung, deren Ungrund Woulfe, Beaume, Bergmann, Kirwann und Andere b) hinreichend dargethan, und überzeugend bewiesen haben, daß dieses Erz aus nichts anderm, als Bleykalk, Luftsäure und Erden bestehe. Aber so gewiß als dies auf der einen Seite die Bestandtheile des weissen Bleyerzes sind, so wenig bekannt ist auf der andern das genaue Verhältniß dieser Bestandtheile in unserm Oberhar-

a) Sagé Examen chymique de differentes Substances minerales. Paris 1769. Deutsch: Des Herrn Sage chemische Untersuchung verschiedener Mineralien. Göttingen, 1775. S. 135. u. s. w.

b) Rozier Observat. physic. Fevrier. 1776. Bergmann. Opuscul. Vol. II. Sciagraphia regni mineral. Kirwanns Mineralogie.

zischen Bleyspathe. Zur Ausmittelung dieser Frage übernahm ich, auf Verlangen eines Freundes, die folgenden Arbeiten.

§. 2.

Geburtsort, Figur, Farbe und andere Eigenschaften des weissen Bleyspaths.

A. Dieses Erz findet sich derb und krystallisirt im Bleyfelde und Jochim bey Zellerfeld, und in vielen andern Gruben des Oberharzes.

B. Seine Gestalt ist blättrig, fasrig, oder in kleinen spiesigen oder haarförmigen, oder büschelförmigen, und in sechsseitig säulenförmigen Krystallen.

C. Jene Abänderungen sowohl, wie diese Krystallisationen, sind durchsichtig, opalisirend und undurchsichtig.

D. Die Farbe ist hellweiß, gelblichweiß, ins graue oder rothgraue spielend.

E. Es bricht auf Quarz, Hornstein, Letten, Thonschiefer, Kupferkieß, häufig auf schwarzen Glaskopf und zellulösen Quarz; theils liegt es auf diesen Stoffen auf, theils ist es mit ihnen durchwachsen.

F. An der Luft wird das krystallisirte nach und nach mit einer weissen Rinde überzogen.

G. Es ist völlig unschmackhaft.

H. Seine

H. Seine specifische Schwere beträgt, gegen reines destillirtes Wasser, 4,493: 1,000.

J. Es knistert auf der glühenden Kohle und in glühendem Tiegel, und springt in kleine Stücke, wie alle spathartige Krystallisationen. Pülvert man das Erz, und macht es dann mit etwas Tragantschleim zur Kugel, so wird es auf der Kohle zum Bleykorn reduzirt.

§. 3.

Löst sich der weisse Bleyspath im Wasser auf?

a. Ein Krystall dieses Erzes, den man von allen fremden Stoffen sorgfältig gereinigt hatte, 176 Gran schwer, wurde mit 1200 Gran Wasser eine Stunde gekocht. Der Spath wurde während dieser Operation ganz mit Luftblasen bedeckt. Vielleicht war dies gemeine Luft, die der Spath in seinen Zwischenräumen beherbergte; vielleicht nur diejenige Luft, die das Wasser zuvor enthielt, und welche sich während dem Kochen an die Oberfläche des Spaths legte, und von da bey vermehrter Hitze in die Atmosphäre übergieng.

Man ersetzte das Wasser wieder, so wie es verdunstet war, endlich wurde es filtrirt, der Spath aber scharf ausgetrocknet. Der Krystall hatte sein Gewicht behalten, und in dem Wasser

entdeckte Schwefelleber, die flüchtige sowohl als jede andere nichts metallisches, die Zuckersäure und das mineralische Alkali nichts erdiges.

b. 200 Gran gepülvertes Bleyerz wurden mit 2500 Gran Wasser eine Stunde gekocht. Das Erz verlohr in dieser Operation nicht am Gewicht, und das Wasser besaß nach wie vor die Eigenschaft des reinen destillirten Wassers.

§. 4.

Enthält das Bleyerz Luft und Wasser?

a. 500 Gran zerriebener Bleyspath wurden in eine abgeäthnete und gewogene Retorte geschüttet. Diese Retorte legte ich in einen Tiegel, umschüttete sie mit Sand, und küttete ihren zwey Fuß langen Hals in ein Glas mit doppelter Mündung. Die zweyte Mündung der Mittelflasche wurde mit der Luftgeräthschaft verbunden. Der Tiegel stand in einem Windofen, und wurde nach und nach so erhitzt, daß alles, selbst der Bleyspath in der Retorte weißgelb glühte. Es ging während 6 Stunden keine Luft über, und es stieg kaum ein Hauch von Feuchtigkeit auf. Wie die Gefäße erkaltet waren, wurden sie auseinander genommen. Das Erz war verglaset, und hatte die Retorte durchdrungen.

b. Der zweydeutige Erfolg des vorigen Versuchs nöthigte mich einen andern Weg einzuschlagen, ich ließ weissen Quarzsand erst mit Salzsäure, dann mit Essigsäure, und endlich mit Wasser waschen, und hernachmals wieder trocknen. Dieser Sand wurde zwey Stunden heftig geglüht, und noch warm 1000 Gran davon abgewogen, und mit 500 Gran weissen, trocknen und gepülverten Bleyspath vermischt. Diese Mischung schüttete ich durch geglättetes Papier in eine abgeäthnete Retorte von bekanntem Gewicht, und wog die Retorte nach dem Hineinschütten, um den etwanigen Verlust zu erfahren: sie wog aber genau 1500 Gran mehr als zuvor. Diese Retorte stellte ich nun in einen Tiegel, umschüttete sie mit Sand, und verband den Hals derselben mit der schon vorhin gedachten Geräthschaft. Wie der Kitt gehörig getrocknet war, so wurde der Ofen mit Kohlen angefüllt, und Tiegel, Retorte und Materie nach und nach bis zum Weißglühen gebracht. Man feuerte vier Stunden, ohne daß sich ein Tropfen Wasser und mehr denn $15\frac{3}{4}$ Kubikzolle Luft entwickelt hätten. Dagegen trübte das Wasser der Wanne und das Wasser in dem großen Zylinder, den man zum Auffangen der Luft aufgesetzt hatte, das Kalkwasser, färbte die Lackmustinktur roth, und verhielt sich überhaupt, wie ein mit Luftsäure geschwängertes Wasser.

Nach geendigter Operation und nachdem die Gefäße auseinander genommen waren, wurde die Retorte wieder gewogen; man fand hier 80 Gran Verlust, die man, da gar kein Wasser zum Vorschein gekommen war, für das Gewicht der Luftsäure ansehen kann. Freylich wiegen $15\frac{3}{4}$ Kubikzolle Luftsäure keine 80 Gran, sondern höchstens $8\frac{3}{8}$ Gran, aber die unten vorkommenden Zerlegungen werden es beweisen, daß 500 Gran Bleyspath wirklich 80 Gran Luftsäure enthalten. Vielleicht wurde die Luftsäure im höchst trocknen Zustande aus dem Bleyerze entwickelt, und ging, begierig nach Wasser, gleich in dieses über. Manche neue Erfahrung macht mir dies wahrscheinlich, macht es mir überhaupt wahrscheinlich, daß zur Expansibilität der fixen und anderer Luftarten, ausser der blossen Basin und Wärmestoff, auch Wasser als wesentlicher Bestandtheil gefordert wird c).

Die Materie in der Retorte hatte bey dieser Arbeit den Anfang zur Verglasung erlitten, sie war unten ganz verglast, oben aber nur zusammenhängend und noch porös.

Bey diesem letztern Versuche sowohl, als bey dem vorigen, blieb der Hals der Retorte hell und durch-

c) Wichtig für die Lehren Stahls und ihrer Anhänger, und ein wahres Labyrinth für die Antiphlogistiker würde es seyn, wenn diese Vermuthung hinreichend bewiesen werden könnte.

durchsichtig, und es stieg nichts auf, was einem schwefelartigen oder arsenikalischen Stoffe geähnelt hätte.

§. 5.

Verhalten des Bleyspaths im Feuer.

a. Ein Stückchen Bleyspath, welches ich in einem kleinen Tiegel ins Feuer brachte, fing an zu knistern, so bald es erwärmt wurde; dieses Knistern nahm bey vermehrter Hitze zu, und es sprangen kleine Stücke aus dem Tiegel. Der Bleyspath zerfiel nach und nach zu Pulver, und ging anfangs in den müsigen, endlich aber in einem klaren Fluß über. Die fliesende Materie durchdrang den Tiegel, und was darin zurück blieb, glich nach dem Zerreiben dem gelben Bleykalke.

b. 200 Gran Bleyspath wurde zerrieben, und mit 15 Gran Kohlenstaub vermischt. Man drückte dies Gemisch in die Spur eines Tiegels, der mit etwas Thon und vielen Kohlenstaube ausgesetzt war, und bedeckte das Ganze mit 2 Loth Pottasche. Der Tiegel wurde in den Windofen gestellt, und nach und nach bis zum Glühen erhitzt. Nachdem der Tiegel 15 Minuten mäßig geglüht hatte, so vermehrte man das Feuer bis zum Fließen der Masse. Das Bleykorn, das ich in diesem Versuche erhielt, wog 127 Gran.

c. Das Bleykorn, welches im vorigen Versuche erhalten wurde, konnte andern Versuchen

zufolge unmöglich alles das Bley enthalten, welches in 200 Granen Bleyspath wirklich enthalten ist. Um dies näher zu erfahren, so vermischte ich 200 Gran gepülverten Bleyspath mit 500 Gran schwarzen Fluß, und schmolz diese Mischung in einem irdenem Tiegel. Das Bleykorn wog 150 Gran.

§. 6.

Zerlegung des Bleyspaths durch die Salpeter- und Vitriolsäure.

a. 400 Gran Bleyspath, die ich sorgfältig von allem anhängenden Eisenocher befreyet hatte, wurden gepülvert und in ein Glas geworfen, das 4 Loth Wasser enthielt; die Mischung nahm beynahe den vierten Theil des Raumes im Glase ein. Jetzt stellte ich das Glas auf eine genau ziehende Wage, und brachte alles ins Gleichgewicht. Ich tröpfelte nun Salpetersäure aus einem Glase, dessen Inhalt mir genau bekannt war, zu 5 bis 10 Tropfen hinzu; die Säure entwickelte eine beträchtliche Menge Luftblasen, die sich entfer[illegible]t, ohne die Flüssigkeit in starke schäumende Bewegung zu setzen. Das Erz forderte 450 Gran Säure zu seiner Auflösung, und hatte, wie die Wage lehrte, 66 Gran am Gewicht verlohren, hieraus folgte, daß 100 Gran $16\frac{1}{2}$ Gran Luftsäure enthielten. Der Bleyspath war ganz, bis auf ein kleines Stückgen Quarz $1\frac{1}{8}$ Gran schwer, in die Säure über-

übergegangen; ich ersetzte jenen Verlust durch ein eben so schweres Stückgen Bleyspath.

b. Damit ich mich von dem Gewichte der Luftsäure noch genauer überzeugen mögte, so schütiete ich 100 Gran zerriebenes Bleyerz in ein Glas von 1 Zoll Weite und 9½ Zoll Höhe, bedeckte das Pulver mit einem Lothe Wasser, und tröpfelte nun nach und nach 110 Gran Salpetersäure hinzu. Das Glas wurde, nach jedesmaligen Eintröpfeln der Säure, mit einem durchbohrten Kork verstopft, in welchem ich ein langes Rohr gesteckt hatte. Bey diesem Versuche verlohr das Ganze nur 16 Gran. Da dieser Gewichtsverlust um bey allen nachherigen Versuchen gleichfalls gefunden wurde, so müssen beym Versuch a zwey Gran Wasser von der Luft mit aufgerissen worden seyn.

Bey beyden Auflösungen blieb nichts zurück, woraus ich einen schwefelartigen, oder andern fremden Gehalt im Bleyspathe hätte folgern können.

c. Die beyden Auflösungen (a. b), die nun das Bley und die Erden von 500 Gran Bleyspath enthielten, wurden zusammengegossen, etwas erhitzt, und dann filtrirt; es blieb ½ Gran Eisenkalk zurück. Die klare Auflösung vermischte ich mit reiner und verdünnter Vitriolsäure, und wie nichts mehr, selbst durch mehrere Tropfen starker Säure

gefälle

gefällt wurde, so sammlete ich den Bleyniederschlag; wie dieser ausgesüßt und getrocknet war, wog er 559½ Gran.

d. Die abfiltrirte Lauge schmeckte noch bleyisch, man goß sie in eine Retorte und zog das Flüssige ab: der Rückstand enthielt Bleysalpeter und Bleyvitriol. Er wurde in Wasser aufgelöst, von neuem mit Vitriolsäure vermischt, und der entstandene Niederschlag gesammlet. Das durchgelaufene Flüssige wurde nochmals durch Destillation in die Enge gebracht, und die geringe Menge Bleyvitriol gesammlet, die sich hier fand. In allem hatte ich jetzt 570½ Gran blendend weissen Bleyvitriol.

e. Die Auflösung wurde nochmals in die Enge gebracht, durch luftleeres flüchtiges Laugensalz das Eisen gefällt und gesammlet, es betrug 1 Gran. Flüchtiges luftgesauertes Alkali fällte nun aus der übrigen Auflösung ein wenig weisse Erde, die nach dem Trocknen und Glühen 2 Gran betrug, und sich fertig in Wasser auflöste, also Kalkerde war.

f. Die von der Kalkerde geschiedene Lauge brachte ich jetzt durch Destillation in die Enge, und glühte den Rückstand; es ging alles über, ohne eine Spur von Phosphorsäure, oder irgend eines andern Stoffes zurückzulassen.

g. Die

g. Die unter e erhaltene Kalkerde schien mir nicht die ganze Menge zu seyn, die 500 Gran Bleyspath enthalten möchten, wie leicht konnte auch nicht ein Theil derselben dem Bleyvitriol noch als Selenit anhängen. Um dies näher zu wissen, wurde der Bleyvitriol zerrieben, und mehreremale mit kochendem Wasser ausgesüßt. Flüchtige Schwefelleber entdeckte in diesem Wasser nichts bleyisches, kaustisches flüchtiges Alkali, fällte keine Alaunerde, und luftgesauertes Mineralalkali eine weisse Erde, die nach dem Glühen $2\frac{1}{2}$ Gran betrug und lautere Kalkerde zu seyn schien.

h. Der übrige Bleyvitriol wurde jetzt auf seinem Gehalt an Bley, durch Schmelzen mit schwarzen Fluß, probirt; es fand sich, daß er 406 Gran metallisches Bley enthielt.

i. Die Stoffe, welche ich aus dem Bleyspathe erhalten hatte, sind also nach den vorhergehenden Versuchen:

	In 500 Granen		in 100 Gran.
Bleyvitriol 562, welche an metallischem Bley ausmachen	406 Gran	=	81,2 Gran
Kalkerde	$4\frac{1}{2}$ —	=	0,9 —
Eisen	$1\frac{1}{2}$ —	=	0,3 —
Luftsäure	80 —	=	16 —
	492 Gran	=	98,4 Gran
Verlust	8 —	=	1,6 —

Die

Die Kiesel- oder Quarzerde, die Herr Ilsemann d) als Bestandtheil des weissen Bleyspaths angegeben hat, führe ich nicht mit auf, da diese nicht, wie ihre Figur schon zeigte, wesentlicher, sondern höchst zufälliger Bestandtheil des Bleyspaths ist.

§. 7.

Zerlegung des Bleyspaths durch Salpeter- und Salzsäure.

a. Da mir die Resultate des vorhin beschriebenen Versuchs noch lange nicht den Grad der Gewißheit zu haben schienen, welchen ich der Verhältnißtafel zu geben wünschte, so wählte ich einen andern Weg zur Zerlegung des Erzes. Ich löste nemlich zu zweyenmalen 100 Gran Bleyerz in 110 Gran Salpetersäure, in der vorhin beschriebenen Geräthschaft auf, und ließ die Luftsäure durch ein krummgebogenes Rohr in Gefäße aufsteigen, die mit 80° warmen Wasser gefüllt und gesperrt waren. Die Luft nahm jedesmal den Raum von 29 bis 30 Dezimal-Kubikzollen ein, und das Wasser, durch welches sie aufsteigen mußte, reagirte noch beträchtlich auf Kalkwasser und Lakmustinctur. Der Verlust, den die Auflösungen erlitten hatten, betrug beydemale 16 Gran.

b. Beyde

d) N. Entdeck. Th. 5. S. 90. Auswahl d. N. Entd. Th. 2. S. 117.

b. Beyde Auflösungen wurden gemischt und filtrirt, es blieben $\frac{3}{8}$ Gran Eisenkalk und 2 Gran Quarz in ziemlich großen Stücken zurück. Die klare Auflösung ließ ich jetzt ein wenig abrauchen, und versetzte sie dann so lange mit Salzsäure, als etwas niederfiel.

c. Die Mischung wurde jetzt fast zur Trockne abgeraucht, dann aber mit Weinalkohol übergossen, das Hornbley in einem Filtro gesammlet und mit Weingeist ausgesüßt. Einige Tropfen Salzsäure fällten noch Hornbley; man sammlete dies gleichfalls und erhielt 210 Gran.

d. Das Hornbley wurde in ein kleines und dünnes Glas geschüttet, mit schwarzen Fluß bedeckt, und das Glas in schwarzen Fluß eingepackt, dem Schmelzfeuer übergeben; ich erhielt 160$\frac{1}{2}$ Gran metallisches Bley.

e. Flüchtige Schwefelleber zeigte, daß in der Auflösung c nun weiter kein Bley enthalten war; Vitriolsäure fällte aus ihr, nachdem ich sie mehr in die Engel gebracht hatte, $3\frac{1}{4}$ Gran Selenit, und flüchtiges luftleeres Alkali 2 Gran Alaunerde.

f. Der Selenit wurde wieder zerlegt, und die luftsaure Kalkerde sowohl, als die Alaunerde in kleinen abgeäthneten Tiegelchens geglüht.

Ich erhielt:

	aus 200 Granen;	trägt aus in 100 Gran
an metallischem Bley	160½ Gran	80,25 Gran
Kalkerde	1 —	0,50 —
Alaunerde	1½ —	0,75 —
Eisen	⅜ —	0,18 —
Luftsäure	32 —	16,00 —
	195⅜ Gran	97,68 Gran
an groben Quarz und Verlust	4⅝ —	2,31 —

g. Aus diesen Versuchen, und der auf sie gegründeten Verhältnißtafel, erhellet demnach, daß das Oberharzische weisse Bleyerz genau die nemlichen Bestandtheile hat, welche alle Mineralogen in dem durch Luftsäure vererzten Bleyerze annehmen.

IV.

Chemische Untersuchung der Grauwacke vom Harz.

§. 1.

Wir besitzen bis jetzt zween Analysen dieses Fossils; die eine ist von Herr Ilsemann zu Clausthal, die andere von mir selbst. Jenem Scheidekünstler zufolge, enthält die Grauwacke nur Kieselerde, Alaunerde und Eisen a), und meinen Ver-

a) Annal. 85. 2. B. S. 431.

Versuchen nach, ist ihr, ausser den gedachten Bestandtheilen auch ein geringer Theil Kalkerde eigen b).

Damals wie ich meine Zerlegung der Wacke bekannt machte, hatte ich nur erst eine einzige von den mancherley Verschiedenheiten dieser Bergart untersuchen können, die auf dem Harze vorkommen, es war also noch nicht ausgemacht, ob die Kalkerde ein wesentlicher Bestandtheil aller Abänderungen dieses Fossils sey. Jetzt bin ich nun durch die Güte des Herrn Berghauptmanns von Trebra und meines Freundes Lasius in Stand gesetzt worden, durch mehrere und wiederholte Analysen zu beweisen, daß nicht allein die Kalkerde, sondern auch die Bittersalzerde zu den Bestandtheilen der Wacke gezählt werden müssen, und ich erfülle also hierdurch dasjenige Versprechen, das ich am Ende meines ersten Aufsatzes über die Grauwacke dem Publiko gethan habe.

§. 2.

Herr Lieutenant Lasius wird in den kleinen Kabinetgens, von 119 Stück harzischer Gebirgsarten, zwey Arten der Grauwacke unter den Nummern 14 und 15 geben, die sich merklich von einander unterscheiden. Diese beyden Arten sind zwar nicht sehr in Hinsicht auf ihre innere Mischung, aber

b) Kleine Abhandlungen. 2. B. 1. H. S. 297.

aber destomehr in Absicht auf die Größe und Kenntbarkeit, des Quarzes und des Hornsteins verschieden, welche die Natur zur Bildung dieser Steinart zusammenhäufte. Sie machen hier fast die äußersten Extremen aus, denn Nr. 14 enthält die größten und kenntbarsten Stücke Quarz und Hornstein, und Nr. 15 die kleinsten und unkenntbarsten. Ich habe beyde und noch eine Mittelgattung dieser Bergart untersucht, und in allen dreyen Kiesel- Alaun-, Eisen-, Kalk- und Bittererde gefunden.

§. 3.

Untersuchung der Wacke von groben Korne c).

Diese Wacke besteht aus zusammengetriebenen groben Theilen Quarz, Hornstein u. s. w.

Ihre Farbe ist an einigen Stellen weiß, an andern schwärzlich grau und glänzend.

Ihre spezifische Schwere verhält sich, gegen die Schwere des reinen Wassers, wie 2,651 .. zu 1,000.

Kocht man die gepülverte Wacke mit 1000 Theilen Wasser, so löset sich nichts auf.

Sie schmelzt nicht in heftigstem Feuer, und leidet keine Veränderung weiter, als daß sie auf der Oberfläche roth wird.

Iter

c) Nr. 14, im Kabinet des Hrn. Lasius.

1ter Versuch. 200 Gran fein gepülverte Wacke wurden, in einem neuen, abgeäthneten und gewogenen Tiegel, 6 Stunden im Weisglühe Feuer erhalten. Es waren 6 Gran verlohren gegangen, und das Pulver hatte die graue Farbe mit einer rothen vertauscht.

2ter Versuch. Die geglühte Wacke wurde in ein Kölbgen geschüttet, mit Salzsäure und Wasser übergossen, und so der kochenden Hitze überlassen. Die Salzsäure färbte sich gelb; man goß diese Auflösung ab, und wiederholte die nemliche Arbeit so oft, wie die Säure gefärbt wurde. Der Rückstand wurde endlich gesammlet, ausgesüßt und getrocknet. Die Säure hatte nur 8 Gran aufgenommen.

3ter Versuch. Die 186 Gran, vom vorigen Versuch, kochte ich nun mit 90 Gran Vitriolöl und 2 Loth Wasser, und zog das Flüssige ganz bis zur äußersten Trockne ab. Der trockne Rest wurde ausgewaschen, es fand sich, daß die Wacke nur 5 Gran verlohren hatte.

4ter Versuch. Jenen Versuchen nach ist das Gewebe zwischen den Bestandtheilen der Wacke so fest, daß die bloßen Säuren es nicht zu zerreissen im Stande sind. a. Ich vermischte nun jene 181 Gran mit 543 Gran zu Staub zerfallenem Mineralalkali, schüttete diese Mischung in einen Tiegel, deckte einen andern größern darüber her, und ließ alles 3 Stunden kirschroth glühen. b. Wie alles

erkaltet war, so schüttete ich die zusammengebackene Masse aus, zerrieb sie, und übergoß sie mit so vieler Salzsäure, wie zur Ausziehung der Erden und Sättigung des Laugensalzes nöthig schien. Man sammlete darauf den unauflöslichen Rest; er wog nach dem Auswaschen und Trocknen 177 Gran, nach heftigem Glühen aber, 146 Gran.

c. 60 Gran von dieser Erde, die ich mit 240 Gran zerfallenem Mineralalkali mischte, und in starkem anhaltendem Feuer glühte, gaben eine zusammengebackene Masse, welche sich durchaus in Wasser auflöste.

5ter Versuch. a. Die sämtlichen vitriol- und salzsauren Auflösungen (2, 3, 4ter Versuch) wurden zusammen gegossen, und in einer bedeckten Porzellainschale bis auf einige Lothe abgeraucht. Es war zwar eine kleine Menge Selenit angeschossen, zugleich aber auch etwas graue Erde niedergefallen. Diese Erde wurde abgesondert und ausgesüßt, sie wog $3\frac{1}{2}$ Gran.

b. Dem äußern Ansehen nach hätte diese Erde Kiesel seyn können, da mir indeß aus Erfahrung bekannt war, daß die Alaunerde sehr oft aus ihren Auflösungen niederfällt, so glühte ich diese Erde mit ein wenig Alkali, und kochte sie dann mit Salzsäure. Sie löste sich wieder auf, und wurde in Form eines Schleims durch das luftleere flüchtige Alkali gefällt.

6ter

6ter Versuch. a. Die Auflösung (5ter V. a.) wurde nun nochmals bis auf 2 Loth abgeraucht, dann mit einem Lothe des besten Weingeistes gemischt und auf ein Filtrum gebracht. Den Stoff, der im Filtro blieb, süßte man mit einer Mischung aus einem Theil starken Weingeist und 3 Theilen Wasser aus. Es blieben hier 9 Gran Selenit übrig.

b. Diese 9 Gran Selenit löste ich in 4800 Gran Wasser auf, fällte die Kalkerde mit Alkali, sammlete sie, süßte sie aus, trocknete und glühte sie 3 Stunden. Sie wog trocken $5\frac{1}{4}$ Gran, nach dem Glühen aber 4 Gran.

7ter Versuch. a. Jetzt befreyte ich die Auflösung (6ter Vers. a.) durch Destillation vom Weingeist, durch Alkali von der überflüssigen Säure, und fällte das Eisen durch reines färbendes Alkali. Es waren 75 Gran des Fällmittels nöthig. Das Blau wurde gesammlet, ausgesüßt und getrocknet, es betrug $54\frac{3}{8}$ Gran. Nachdem ich es 3 Stunden geglüht hatte, so war der Kalk dem Magnet folgsam und betrug 29 Gran.

b. Mein färbendes Alkali enthielt in 100, 17 Gran, also in 75, $12\frac{1}{4}$ Gran anziehbaren Eisenkalk. Zieht man $12\frac{1}{4}$ Gran von jenen 29 ab, so bleiben $16\frac{3}{4}$ Gran für das aus der Wacke geschiedene Eisen übrig.

8ter Versuch. Die vom Berlinerblau gereinigte Lauge zerlegte ich jetzt durch luftvolles Mineralalkali, sammelte die Erde, und versäumte es nicht, die Absüßelaugen mehr als einmal abzurauchen. Ich erhielt in allem 29 Gran Erde.

9ter Versuch. a. Jene Erde wurde wieder in Vitriolsäure aufgelöst, die Auflösung mit Wasser verdünnt, und äußerst vorsichtig abgeraucht. Es erschienen weiter keine Selenit- sondern lautere Alaunkrystallen.

b. Jene Krystallen löste ich wieder in wenigem Wasser auf, erhitzte die Auflösung, und trug nach und nach 30 Gran trockne, luftgesäuerte Bittererde, zur vollkommnen Sättigung der Vitriolsäure hinein. Der unauflösliche Alaun, der hier niederfiel, wurde gesammlet, ausgesüßt und getrocknet; er betrug 37 Gran, durch Kochen mit Alkali und Wasser zerlegte ich ihn, und erhielt 25¼ Gran Alaunerde.

c. Diese 25¼ Gran und jene 3½ Gran (5ter Versuch a. b.) wurden mit einander gemischt und 3 Stunden geglüht: es blieben mir 22½ Gran luft- und wasserleere Alaunerde übrig.

10ter Versuch. Jetzt wurde die von der Alaunerde gereinigte Bittererde-Auflösung (9ter Versuch a.) durch Mineralalkali zerlegt, die Erde aber gesamm-

sammlet, ausgesüßt und getrocknet: sie wog $33\frac{1}{2}$ Gran, also $3\frac{1}{2}$ Gran mehr als zur Fällung des Alauns war verwandt worden. Die $3\frac{1}{2}$ Gran Erde glühte ich in einem kleinen abgeäthneten Tiegelchen, dessen Gewicht mir bekannt war: es blieben $1\frac{1}{2}$ Gran luftleere Bittererde übrig.

IIter Versuch. Nach geendigter Zerlegung wurde die Kalkerde, die Alaunerde, die Bittererde, jede für sich, auf ihre Reinigkeit geprüft, man fand aber keine Eigenschaft an ihnen, welche Beymischung von etwas Fremden hätten vermuthen lassen.

Den beschriebenen Versuchen nach enthält also die Wacke von groben Korn:

	in 200 Theilen;	in 100 Theilen
Kieselerde	146 Gran	73,00 Gran
Alaunerde	$22\frac{1}{2}$ —	11,25 —
Eisen	$16\frac{3}{4}$ —	8,37 —
Kalkerde	4 —	2,00 —
Bittererde	$1\frac{1}{2}$ —	0,75 —
Wasser und Luft	6 —	3,00 —
	$196\frac{3}{4}$ Gran	95,37 Gran
Verlust	$3\frac{1}{4}$ —	1,63 —

§. 4.

Untersuchung der Grauwacke von ganz feinem Korne d).

Die verschiedenen Stoffe, welche sich in diesem Fossil neben einander befinden, sind so fein, daß man kaum mit einem Vergrößerungsglase, vielweniger mit bloßen Augen, den Quarz und Hornstein unterscheiden kann, der ihre Zusammenhäufung ausmacht.

Ihre Farbe ist bläulicht grau mit kleinen weissen Pünktgen gemischt.

Ihre spezifische Schwere verhält sich, zu der des reinen Wassers, wie 2,641. zu 1,000.

Diese Abart der Grauwacke schmelzt nicht vor sich, und das heftigste Schmelzfeuer hat ihr nichts an. Sie wird in dem heftigsten Feuer blos roth gebrannt.

Kocht man die gepülverte Wacke in Wasser, so löst dies nichts auf.

1ter Versuch. 200 Gran fein gepulverte Wacke wurde, in einem ausgeglühten und gewogenen Tiegel, 6 Stunden heftig geglüht. Sie hatte 8 Gran am Gewicht verlohren, und war durch das Glühen braunroth geworden.

2ter

d) Nr. 15 im Kabinet des Hrn. Lasius.

2ter Versuch. a. Ich mischte die durchgeglühte Wacke, 192 Gran, mit 384 Gran zerfallenem Mineralalkali, und glühte diese Mischung mehrere Stunden in einem bedeckten Tiegel.

b. Die Masse wurde zerrieben und mit Salzsäure übergossen, diese Mischung bis zum Kochen erhitzt, und so vier Stunden im Kochen erhalten. Dann sammlete ich alles Unauflösliche in einem Filtro, süßte es aus, und ließ es trocknen. Es war jetzt graulich und wog 182 Gran.

3ter Versuch. a. Ich mischte jene 182 Gran nochmals mit 220 Gran Mineralalkali, glühte diese Mischung, und wiederholte das Ausziehen mit Salzsäure, das Aussüßen und Trocknen. Es blieben hier 175 Gran weisse Erde übrig.

b. Diese Erde wurde 4 Stunden in heftigem Glühfeuer erhalten, und wog jetzt 134 Gran. Nach den damit angestellten Prüfungen war es reine Kieselerde.

4ter Versuch. a. Die Auflösungen der Wacke mischte ich zusammen, und rauchte sie bis zur Trockne ab. Den Rückstand löste ich in Wasser wieder auf, nahm die überflüssige Säure mit etwas Mineralalkali weg, und fällte das Eisen mit färbenden Alkali. Das Berlinerblau wurde ge-

sammlet, ausgesüßt und getrocknet: es betrug 61½ Gran.

b. Ich glühte das Berlinerblau und behielt nach Abzug des Gewichts der Papierasche 31¼ Gran anziehbaren Eisenkalk übrig. Zieht man hievon den Eisenhinterhalt des färbenden Alkalis oder 12¼ Gran ab, so bleiben 19 Gran eines beynahe metallischen Eisens für 200 Gran Grauwacke.

5ter Versuch. Die Auflösung, von welcher ich das Eisen geschieden hatte, wurde aufs neue abgeraucht und dann durch Mineralalkali zerlegt. Ich erhielt in allem 86 Gran Erden, nachdem ich alles sorgfältig gesammlet, und die Lauge mehreremale abgeraucht hatte.

6ter Versuch. a. Jene 86 Gran Erde löste ich in Salpetersäure auf, und fällte die Kalkerde mit Vitriolsäure; dann rauchte ich alles bis auf ein Loth ab, goß etwas Weingeist zu, sammlete den Selenit in einem Filtro und süßte ihn mit wässrigen Weingeist aus. Er wog 15½ Gran.

b. Der Selenit wurde in Wasser aufgelöst, die Erde mit Mineralalkali gefällt, gesammlet, ausgesüßt, getrocknet und geglüht; sie betrug 5⅛ Gran.

7ter Versuch. a. Die Auflösung und das Absüßewasser vom 6ten Versuch (a) rauchte man ab, versetzte die Lauge mit 15 Gran Vitriolsäure, und vertrieb die Salpetersäure durch starkes Erhitzen.

b. Den Rückstand löste man in Wasser auf, und trug nach und nach 47 Gran höchst trockne luftgesauerte Bittererde in diese Auflösung, um nemlich die Säure ganz zu sättigen und die Alaunerde zu fällen. Der unauflösliche Alaun wurde gesammlet, ausgesüßt und getrocknet: er betrug $58\frac{1}{2}$ Gran.

c. Der unauflösliche Alaun wurde nun in alkalischer Lauge gekocht, die Erde gesammlet, ausgesüßt, getrocknet, geglüht; man erhielt $32\frac{2}{8}$ Gran.

9ter Versuch. Jetzt wurde die Bittererde gefällt, gesammlet, ausgesüßt und getrocknet; sie hatte $3\frac{3}{8}$ Gran Uebergewicht. Diese geringe Menge Erde glühte ich gleichfalls, und behielt nur $1\frac{1}{8}$ Gran zurück.

Die

Die feinkörnige Grauwacke enthielt demnach:

	in 200 Granen	in 100 Gran.
Kieselerde	134 Gran	67,00 Gran
Alaunerde	$32\frac{5}{8}$ —	16,12 —
Eisenkalk	19 —	9,50 —
Kalkerde	$5\frac{2}{8}$ —	2,62 —
Bittererde	$\frac{5}{8}$ —	0,31 —
Luft und Wasser	8 —	4,00 —
	$199\frac{1}{8}$ Gran	98,55 Gran
Verlust	$\frac{7}{8}$ Gran	45 Gran

§. 4.

Untersuchung der Grauwacke vom mittlern Korn.

Der Quarz, der Hornstein und die übrigen Stoffe, aus denen dieses Fossil gemengt ist, sind nicht so groß wie bey der ersten, aber doch weit größer als bey der zweyten Art. Der Quarz läßt sich indeß unter allen am besten erkennen.

Ihre Farbe ist blaulich-grau ins weisse übergehend.

Ihre Schwere verhält sich wie 2,645 zu, 1,000.

Wird

Wird sie gepülvert und mit Wasser gekocht, so löset dieses nichts davon auf.

Diese Grauwacke schmelzt nicht vor sich; sie nimmt nur eine rothe Farbe im heftigsten Feuer an.

1ter Versuch. 200 Gran gepülverte Wacke verlohren im sechsstündigen Glühfeuer 4 Gran.

2ter Versuch. a. Die geglühte Erde wurde mit 400 Gran Mineralalkali gemischt und drey Stunden scharf durchgeglüht.

b. Die weißlich-rothe salzige Masse wurde zerrieben, mit destillirtem Wasser übergossen und mit Salzsäure gesättigt. Den Rückstand sonderte man ab, süßte ihn aus und glühte ihn; er war grau und wog 147 Gran.

3ter Versuch. Die graue Erde wurde nochmals mit Alkali gemischt, scharf durchgeglüht, und wie beym 2ten Versuch b behandelt. Es blieben endlich 139 Gran luft- und wasserleere Kieselerde übrig.

4ter Versuch. a. Die beyden Auflösungen goß man zusammen, sättigte die überflüssige Säure mit Mineralalkali, rauchte sie dann ab, und fällte das Eisen durch färbendes Laugensalz: man gebrauchte 90 Gran, welche $15\frac{3}{10}$ Gran Eisen enthalten.

b. Das Berlinerblau wurde gesammlet, ausgesüßt, getrocknet und gewogen; es betrug 72 Gran, nach langem Glühen aber $35\frac{3}{10}$. Dies

bringt

bringt nach Abzug der $15\frac{3}{10}$ Gran, 20 Gran Eisen für 200 Gran Grauwacke.

5ter Versuch. Die übrige Lauge wurde jetzt abgeraucht, die Erden mit Mineralalkali gefällt, sorgfältig gesammlet und noch feucht in Salpetersäure aufgelöst.

b. Diese Auflösung rauchte man ab, löste den Rest in wäßrigen Weingeist auf, fällte die Kalkerde durch Vitriolsäure, sammlete den Selenit und süßte ihn mit wäßrigen Weingeist aus.

c. Der Selenit betrug $11\frac{1}{2}$ Gran. Durch Auflösen in vielem Wasser, Fällen mit Mineralalkali, Sammlen, Aussüßen, Trocknen und Glühen der Erde, erhielt man $3\frac{1}{2}$ Gran luftleere Kalkerde.

6ter Versuch. a. Die Kalkerdefreye Auflösung wurde mit genugsamer Vitriolsäure versetzt, und die Salpetersäure durch Eindicken und scharfes Erhitzen verjagt. Den Rest löste man auf, sättigte die Säure mit 47 Gran Bittererde, und sammlete den unauflöslichen Alaun.

b. Der unauflösliche Alaun wurde noch feucht in alkalische Lauge gelegt, und mit dieser einige Zeit in kochender Hitze erhalten. Endlich sammlete man die Alaunerde, süßte sie aus, trocknete sie und glühte sie hernachmals; sie betrug $29\frac{1}{2}$ Gran.

7ter Versuch. Jetzt wurde auch die Bittererde gefällt u. s. w. Es fanden sich 6 Gran Uebergewicht

gewicht, die man glühte, und nur 2 Gran gebrannte Erde für die Wacke übrig behielt.

Aus diesen Versuchen erhellet, daß die Bestandtheile der Grauwacke von mittlerm Korn in folgendem Verhältniß stehen:

	in 200 Gran	in 100 Gran.
Kieselerde	139 Gran	69,50 Gran
Alaunerde	29½ —	14,75 —
Eisen	20 —	10,00 —
Kalkerde	3½ —	1,75 —
Bittererde	2 —	1,00 —
Luft und Wasser	4 —	2,00 —
	198 Gran	99,00 Gran
Verlust	2 —	1,00 —

§. 5.

Folgerungen.

1) Durch die im vorhergehenden beschriebenen Zerlegungen der Grauwacke glaube ich überzeugend dargethan zu haben, daß diese Steinart ausser Kiesel, Alaunerde und Eisen, etwas Kalkerde und ein Minimum an Bittererde enthält. Herr Ilsemann irrte demnach, wenn er die Kalkerde nicht als Bestandtheil der Harzer Grauwacke angesehen wissen wollte. Doch wie konnte er auch, bey seiner Art zu verfahren, — — Er mischte Vitriolsäure zu der sehr verdünnten, und

viel-

vielleicht mehr als zu sauren Auflösung, die er durch blosses Kochen der Wacke mit Salpetersäure erhalten hatte. Rieb auch die aus jener Auflösung gefällte und etwas geglühte Erde mit Salmiak — das Stäubgen Kalkerde finden, welches der zehnte Theil der Wacke enthielt, der etwa in seiner Auflösung war?

Wer genaue Resultate seiner Analysen verlangt, der muß auch genau zu Werk gehen; die Natur der Stoffe, die Wirkungen, die sie auf einander äußern; das Wann und Wie fleißig studiren, und dann die Arbeiten der Meister in der Zerlegungskunst — Bergmann, Klaproth, Meyer, Scheele — immer zu Rath ziehen.

2) Den Bestandtheilen zu folge, gehört die Grauwacke ins Kieselgeschlecht, und macht, wie Herr Werner gezeigt hat e), nicht eine eigene Gattung unter den Fossilien aus, sondern kann mit Recht zu den Sandsteinarten gezählt werden, deren zusammengehäufte Bestandtheile ein thonigter Kitt mit einander vereinigte. Da sie indeß den Namen Grauwacke seit langen Zeiten führt, so wird man wohl thun sie noch ferner so zu benennen.

V.

e) Werner. Kurze Klassifikation der Fossilien. S. 18.

V.

Chemische Untersuchung des würfelförmigen Bleyglanzes, von der Grube Neue Dorothea am Kulf.

§. 1.

Das Königliche Amt Lauenstein im Fürstenthum Calenberg enthält verschiedene mineralogische Merkwürdigkeiten, und unter diesen eine wahre Seltenheit, nemlich würflichten Bleyglanz im grauen Kalkstein. Das Gebürge, in dem sich diese Seltenheit findet, heißt der Kulf, und ist ein wahres Kalkflötz.

Der Bleyglanz bricht hier von ¼ Zollen bis zu 3, 4, 5 ja 6 Zollen Mächtigkeit, und besteht aus zusammenhängenden, oft aber auch aus einzelnen und sehr großen Würfeln.

Die Entdeckung dieses Bleyganges ist nicht ganz neu, denn man sagt, daß die Grube schon vor 16 Jahren erschürft, damals aber nicht bauwürdig gefunden sey; im vergangenen Jahre ist die Sache indes aufs neue in Anregung gebracht, und der Bau der Grube wird jetzt unter dem Nahmen Neue Dorethea bergmännisch betrieben.

Nähere und genauere Nachricht kann ich nicht vom Aeusern und Innern des Gebürges geben, da ich es selbst noch nicht gesehen habe, so viel weiß

ich indes gewiß, daß es durchaus aus Kalkstein besteht, und sehr seiger ins Thal hinabläuft.

§. 2.

Ich habe diesen Bleyglanz auf halb nassem, halb trocknem Wege untersucht, und unterwerfe das Resultat meiner Arbeit der Prüfung sachkundiger Männer.

1ter Versuch. 200 Gran fein zerriebener Bleyglanz wurden in einem Kolben mit vier Unzen Wasser übergossen, und nach und nach eine Unze Salpetersäure zugesetzt. Die Säure wirkte in der Kälte nicht auf den Bleyglanz, ich nahm daher mäßige Wärme zu Hülfe, und nun wurde alles während 4 Stunden und unter Entwicklung eines schwefelartigen Geruchs aufgelöst.

Den Rückstand sammlete man, süßte ihn aus und trocknete ihn. Er war schmutzig grau, und wog $35\frac{1}{2}$ Gran.

2ter Versuch. Die schmutzig graue Farbe des Rückstandes ließ vermuthen, daß der Schwefel noch nicht ganz rein sey, da nun frische Salpetersäure weiter nichts auflöste, so verbrannte ich ihn in einem kleinen Tiegel. Er verbrannte unter dem bekannten Schwefelgeruch, und ließ $8\frac{1}{2}$ Gran Bleyvitriol zurück. Zieht man diese $8\frac{1}{2}$ Gran von jenen $35\frac{1}{2}$ Gran ab, so bleiben 27 Gran Schwefel für 200 Gran Bleyglanz, den nicht mit gerechnet, wel-

welchen die Salpetersäure zerlegte, und dessen Säure in den Bleyvitriol übergieng.

3ter Versuch. Jetzt wurde die salpetersaure Auflösung des Bleyes etwas abgeraucht, dann aber das Bley durch überflüssige Salzsäure gefällt, und nun die Flüssigkeit bis auf 1 Loth abgedunstet. Man sammlete den Niederschlag und süßte ihn mit Weinalkohol aus. Er wog trocken 221 Gran.

4ter Versuch. Die geistige Auflösung wurde abgeraucht, und mit flüchtigem luftleerem Alkali auf Eisen und Kupfer, mit flüchtiger Schwefelleber aber auf Bley probirt; sie war frey davon, und enthielt, wie Mineralalkali zeigte, $1\frac{1}{2}$ Gran Kalkerde.

5ter Versuch. Um das Hornsilber vom Hornbley zu scheiden, wurde der Niederschlag (3) mit flüchtigem kaustischem Alkali digerirt. Dies löste 4 Gran auf. Man rauchte die Auflösung ab, warf den Rückstand, 9 Gran schwer, in ein kleines Gläsgen, umschüttete ihn mit Alkali, stellte dies Gläsgen in einen Tiegel, und umgab es gleichfalls mit Alkali. Dieser so vorgerichtete Tiegel wurde in den Ofen gestellt, und alles durch heftiges Feuer zum Schmelzen gebracht. Man hoffte hier das Silberkorn am Boden des Tiegels zu finden; aber vergebens; es war nichts von einem metallischen Korne zu finden.

6ter Versuch. Mit dem Hornbley und Bleyvitriol verfuhr ich auf dieselbe Art, und erhielt 159 Gran metallisches Bley.

Diesen Versuchen nach enthielte der Bleyglanz,

	in 200 Granen	in 100 Gran.
Metallisches Bley	159 Gran	79,50 Gran
Schwefel	27 —	13,50 —
Kalkerde	1½ —	0,75 —
Silber?	— —	— —
	187½ Gran	93,75 Gran
Verlust	12½ —	6,25 —

§. 3.

Ich wiederholte die vorige Untersuchung, las die besten und größten Würfel aus, und pülverte diese aufs feinste.

1ter Versuch. 600 Gran Bleyglanz übergoß ich mit 12 Loth Wasser und 6 Loth Salpetersäure, und überließ dies einer äuserst gelinden Wärme. Man gab genau Achtung, daß die Wärme nie so stark und die Auflösung so verdichtet wurde, daß etwas Schwefel hätte zerlegt werden können. Dieser wurde endlich gesammlet, er wog 98½ Gran, und hatte eine schöne gelbe Farbe. Er verbrannte auch im Tiegel, ohne etwas zurück zu lassen.

2ter Versuch. Die salpetersaure Auflösung wurde abgeraucht, mit Salzsäure versetzt und wieder abgeraucht, dann das Hornbley gesammlet, mit Weinalkohol ausgesüßt und getrocknet. Es wog 665 Gran.

3ter Versuch. a. Man digerirte das Hornbley ;mit fl. kaustischem Alkali; es wurden nur 3 Gran aufgelöst.

b. Die Auflösung rauchte man ab, versetzte die wenigen Grane mit Mineralalkali und Wasser, und kochte dies 3 Stunden. Auf diese Weise erhielt ich $\frac{5}{8}$ Gran Silberkalk, welche $\frac{1}{2}$ Gran Silber gleich sind.

4ter Versuch. Das Hornbley wurde in schwarzen Fluß gepackt, überall damit bedeckt und dem Schmelzfeuer übergeben. Es lieferte 498 Gran Bley.

Nach diesen Versuchen zu urtheilen, würden die Bestandtheile des Bleyglanzes seyn:

	in 600 Granen	in 100 Gran
Bley	498 Gran	83,00 Gran
Schwefel	98½ —	16,41 —
Silber	½	0,08 —
	597 —	99,49 —
Verlust	3 —	1,50 —

VI.

Ueber die Entzündung der Bittersalzerde durch Vitriolsäure.

Ich habe in den chemischen Annalen erzählt*), daß die gebrannte Bittersalzerde ins Glühen ge-

*) Annalen 84. 2. B. S. 329. 432.

räth, Funken sprühet und sich entzündet, wenn man sie mit einem achtfachen Gewicht sehr starker und schwarzer — also Brennstoffreicher — Vitriolsäure übergießt. Ferner erzählte ich, daß diese Erscheinung lange nicht in der Stärke erfolge, wenn man sich der rectifizirten, weissen, brennstoffleeren Vitriolsäure zur Vermischung mit der Erde bedient. Ich folgerte damals aus dieser letztern Erfahrung, daß zur eigentlichen Entzündung der gebrannten Bittererde etwas mehr, als bloße konzentrirte Vitriolsäure, nehmlich Brennstoff erfordert werde.

Der Herr Dr. Richter in Halle zieht diese Folgerung in Zweifel, und behauptet, daß nicht das Brennbare in der Vitriolsäure, sondern ein hoher Grad von Konzentration bey der Säure, und die Feuertheile in der Bittererde allein, zur Entzündung hinreichten. Denn nach seinen und seiner Freunde Versuchen habe die weisseste Vitriolsäure, so gut als die gefärbte, die Entwicklung des Feuers und die Entzündung der Erde bewirkt *).

Das alles habe ich nun freylich auch behauptet, und nur erzählt, daß weisse Vitriolsäure und gebrannte Bittererde nicht so heftig mit einander erglüheten, als schwarze, und eben daher angenommen, daß der gebundene Wärmestoff der Säure und Erde zwar entwickelt würden, und die erste Ur-

*) Annalen 88. 2. B. S. 228.

Ursach der Entzündung wären, daß dieser Wärmestoff aber, im Augenblick der Entwicklung, das Phlogiston der Säure in Brand setzte. Alles, worinn wir also von einander abgehen, bestehet darinn, daß der Herr Dr. Richter Wärmestoff allein, ich aber Wärmestoff und Phlogiston zur Hervorbringung der Erscheinung fordern. Die folgenden Versuche werden vielleicht entscheiden, welche Meynung die wahre ist.

1) Schwarzes deutsches Vitriolöl, (spezifische Schwere 1,880) wie 8 zu 1 auf gebrannte Erde gegossen, entzündete die Erde, sie glühte heftig, stieß Funken aus, und die Säure wurde in Dampf aufgelöst. Die rückständige Masse war schwarz.

2) Weisse, durch Destillation von der krystallisirbaren Säure befreyte, und durch Rectifikation gereinigte Vitriolsäure, (spezifische Schwere 1,523) wie 8 zu 1 zur Erde gegossen, brachte nur einen sehr geringen Theil Erde zum Glühen, und die Säure dampfte lange nicht so heftig aus, als bey 1; das Umrühren mit einem gläsernen Stabe beförderte das Glühen nicht. Die rückständige Masse war weiß.

3) Dieselbe Vitriolsäure, mit 2 Tropfen fettem Oel vermischt, und dann erst auf die Erde gegossen, erregte ein etwas stärkeres Glühen der Erde wie bey 2, doch kein so heftiges wie bey 1. Die rückständige Masse war schwarz, pords und glich einer ausgebrannten Kohle.

4) Englisches, aber weisses Vitriolöl (spezifische Schwere 1,522.) erregte blos heftige Erhitzung und Verdunstung der Säure, aber kein Glühen.

5) Zerflossenes schneeweisses Eisöl (spezifische Schwere 1,723.) brachte nur einen sehr geringen Theil Erde zum Glühen.

6) Ich kochte 2 Pfund der stärksten deutschen Vitriolsäure so lange in einer Glasretorte, bis alle trockne Säure übergegangen war. Von dieser trocknen Säure nahm ich einen Theil und hob ihn zu andern Versuchen auf. Den Rückstand in der Retorte theilte ich in zwey Theile; der eine Theil wurde mit der trocknen Säure wieder vermischt und nahm eine schwarze Farbe an. Von dieser Säure (spezifische Schwere 1,818) wurde die Bittererde schnell zum Glühen gebracht.

7) Die übrige weisse Vitriolsäure enthielt zwar keine krystallisirbare Säure mehr, sie war aber doch der ersten (6) an spezifischer Schwere gleich. Herrn Richters Meynung zu folge hätte die Erde nun in dieser Säure eben so heftig glühen müssen, als in jener, allein mehrere Versuche lehrten das Gegentheil, denn es kam immer nur ein sehr kleiner Theil Erde zum Glühen.

8) Von der trocknen Säure (6) löste ich so viel in deutschem Vitriolöl (1) auf, als sich in der Kälte darinn auflösen wollte, und warf dann Bittersalzerde hinein. Die Mischung erhitzte sich nicht,

und

und glühte, selbst nach vielem Umrühren, nicht. Einige Tropfen Wasser, die ich hinzu goß, erregten erst Erhitzung, aber kein Glühen, keine Dampfsäule.

9) Ich löste in englischer brauner Vitriolsäure so viel von jenem Salze auf, als sie aufnehmen konnte, und goß diese Säure dann auf die Erde. Die Erde glühte, und es stieg eine Dampfsäule auf.

10) Ich löste von der trocknen weissen Säure, in der reinen rectifizirten Vitriolsäure auf, und goß diese Mischung auf die gebrannte Erde. Die Erde glühte wenig oder gar nicht.

11) Ließ ich einige Tropfen Wasser auf etwa 40 Gran der trocknen Säure fallen, ehe ich die Erde und die flüssigen Säuren (8. 9. 10.) zusetzte, so übertraf das Glühen der Erde und Kochen der Säure alles vorhin beschriebene an Heftigkeit.

12) Frisch gebrannte und gehörig erkaltete Bittersalzerde erhitzt sich blos, mit allen vorhin gedachten Mischungen und Arten der Vitriolsäure. Glüht aber nicht und stößt keine so starke Dampfsäule aus, wie

13) gebrannte Erde, die einige Wochen, und diese wiederum nicht so stark, wie solche, die einige Monathe alt ist.

Aus diesen Versuchen erhellet demnach, daß nicht so sehr der Grad der Konzentration, nicht der Wärmestoff der Säure und Erde, nicht das Phlogiston der Säure allein, sondern ein gewisses Etwas, das sich aus der Luft der gebrannten Erde beymischt, — vielleicht Wasser? — neben Wärmestoff, konzentrirter Säure und Phlogiston erfordert wird, wenn die Bittererde durch Vitriolsäure ins Glühen gebracht werden soll.

VII.

Eine Goldmachergeschichte. Ein Beytrag zu den Zeichen unserer Zeit.

Reich sind unsere Tage an neuen Erscheinungen, und kaum wirds die Nachwelt glauben, daß wir schon so weit in der Theosophie, Caballa, Magie vorgerückt waren, und daß in unsern erleuchteten Tagen die Kunst, Gold zu machen, weniger von den Händen gemeiner Chemisten, als von denen, gelehrter Theologen, Juristen, Gelbgiesser, Drechslermeister und medizinischer Quacksalber ausgeübt wurde. Wahr ists indes, die gemeinen Chemisten mögen dagegen auch sagen, was sie wollen, ich kenne Männer, die kaum wissen, daß ein Stahl, Bergmann, Rinmann, Keier, Kirwann, Klaproth, Morveau, Monnet, Meyer, Scheele, Wiegleb, in der Welt gewesen sind und noch sind. Die es nicht fassen können, daß man einen Körper

erst

erst zerlegt haben muß, ehe man ihn wieder zusammensetzen kann, und daß unser Wissen in dem Stück noch wahres Flickwerk sey; Theologen, Juristen, Goldschmiede, Gelbgiesser, Büchsenschäfter, Trompeter, Drechsler und Schustermeister, die alle emsig den Stein der Weisen suchten, und ihn jetzt noch emsiger suchen, seit Prize, * * und v. * * neues Feuer in ihre Köpfe, und frischen Wind in ihre Blasebälge hauchten.

Ihnen ists zu verzeihen! die gemeine Chemie ist ihnen Thorheit! das Suchen nach den Elementarstoffen der Körper, welche die Natur ausgebildet darbeut, Grillenfängerey! das Enträthseln medizinischer Pralereyen, Unsinn oder Neid! Ihnen ists zu verzeihen, sie kennen die Elemente der gemeinen Chemie nicht. Aber wenn Männer, die gemeine Chemie lehren sollen und lehren, mit Geist und Feuer, von der großen, erhabnen, edlen Kunst der Goldmacherey reden, und mit Eifer über die herfahren, die ihre Obereitiaden und rosenkreutzerischen Grillen nicht verdauen können, dann ists weit gekommen, und es steigen drohende Aspecten für die gemeine Chemie am scheidekünstlerischen Himmel auf. Doch das wars ja nicht, was ich erzählen wollte; hier ist meine Erzählung:

W** ein erfahrner Goldarbeiter, ein kluger Mann, ein helldenkender Kopf, welcher der Welt weit bekannter ist als ich, fand entweder in einer rosenkreutzerischen Schrift, oder er erhielt von ei-

nem

nem reisenden Adepten ein Rezept zum Goldmachen. Queckſilber, Borax, Minera Antimonii, Arſenik, Kochſalz, Sedativſalz, und wie das unſinnige Gemiſch weiter heißt, waren die Hauptingredienzien. Das Queckſilber ſollte erhitzt, dann die andern Materien gepülvert darauf getragen, alles bey heftigem Feuer geſchmolzen werden, u. ſ w. ſo ſollte ſich das Gold endlich finden.

W** unterſuchte dies, er nahm das Queckſilber von einem Vorrathe, der in ſeiner Werkſtätte ſtand, und erhielt Gold. Er erſtaunte! Er wiederholte den Verſuch; er erhielt Gold, und ſein Erſtaunen nahm zu. Freude über das enthüllte Geheimniß! Freude über den Beſitz des Steins der Weiſen, durchſtrömte ſein Herz, er war ohne Faſſung, zeigte ſeinen Arbeitern den Schatz, und ſagte ihnen, er habe die Kunſt Gold zu machen gefunden. Das hätte gefährlich werden können, wenn wir noch in den Zeiten lebten, da Böttger Gold machen ſollte und Porzellain erfand.

Aber W** war ſelbſt ſeiner Entdeckung noch nicht gewiß, und um gewiſſer zu werden, nahm er anderes Queckſilber von einem noch nicht angebrochenem Vorrathe, wiederholte den Verſuch und erhielt — kein Gold. Er wiederholte den Verſuch mit dem erſten Queckſilber, und ſiehe der Tiegel enthielt abermals ein Körngen Gold.

Er ſann und ſann, wie er es anzufangen habe, damit der Verſuch immer und mit jedem Queckſilber

silber gelänge. Er ließ Queckſilber aus allen Apotheken ſeines Orts holen, prüfte, mazezirte, quälte es mit dem Gold prolieferirenden Schmelzmittel, und das gehofte Gold blieb aus.

Im tiefen Nachdenken verlohren, ſtand er am Tiegel, ſahe in das Feuer, bedauerte Zeit und Geld, als ſich auf einmal das geheimnisvolle Dunkel vor ſeinen Augen verzog, und als Schuppen auf die Erde fiel. Der Arbeiter, dem die Arbeit des Vergoldens in ſeiner Werkſtatt oblag, fuhr mit dem Pinſel, mit welchem er das Quickgold oder die Goldblättgen auf das zu vergoldende Silber trug, in die Schale mit Queckſilber, um das überflüſſige am Pinſel hängende Gold darin abzuwaſchen. Herr W** unterſuchte nun erſt das Queckſilber in der Schaale, und fand mit bloßem Auge, daß es durchaus mit Goldſtreifen durchzogen war. Er bedauerte nun noch mehr als erſt, Zeit und Geld und verſprachs ſich feyerlich, nun nie wider den Verſprechungen reiſender und anſäßiger Adepten zu trauen.

Er erzählt dieſe Geſchichte, als Beyſpiel menſchlicher Verirrung, als Beweis überraſchender Täuſchung gern ſelbſt, und pflegt ſie immer mit den Worten zu ſchlieſſen: meine Freunde, ſie ſehen hieraus, wie leicht es iſt, Gold über der Erde zu machen, wenn man es ſchon in andern Körpern verſteckt, in die Tiegel, Gläſer und Retorten bringt. Schwer und unmöglich muß es aber ſeyn, da welches

ches zu machen, wo keins war, wenn man auch das A. B. C. der gemeinen, höhern und allerhöchsten rosenkreutzerischen Chemie vollkommen inne hat, und selbst über die Prima Staminaj aller dieser Branchen der Chemie weit hinaus ist.

Ich erzähle sie, weil es doch seinen Nutzen haben wird, so viele Beweise von Irrthum und Täuschung zusammen zu tragen als man kann, und zweifele nicht, daß mein Freund mir seinen Nahmen zu nennen erlaubt, so bald man Mistrauen in meine Erzählung setzen sollte.

VII.

Herrn Professors Gren in Halle Abhandlung über Luft, Brennstoff und Metallkalke.

Replik

eines Aufsatzes von dem Verfasser dieser Schriften über dieselben Gegenstände.

VII.

Ueber
Luft, Brennstoff
und
Metallkalke.
von
Herrn Professor Gren in Halle.

Ich konnte es leicht voraus sehen, daß ich durch meine Behauptungen über Wärme, Feuer, Lufterzeugung, Gewichtszunahme der Metallkalke, u. d. gl. Widersprüche erregen würde. Wäre es mir darum zu thun gewesen, durch die mir eignen Erklärungen dieser oder jener Erscheinungen Aufsehen erregen, oder, wie rs wohl bey Manchem der Fall seyn mögte, etwas Neues und Scharfsinnigscheinendes sagen zu wollen, so würden mir jene freylich unangenehm seyn müssen. Meine Absicht war vielmehr, bey den unendlich vielen Widersprüchen der Neuern und Alten über jene Gegenstände, bey den täuschenden und so sehr um sich greifenden Spitzfindigkeiten französischer Chemisten, und bey der Bereitwilligkeit unsrer Zeitgenossen die Theorie des Ausländers anzunehmen, die irgend ein Schreier in der gelehrten Welt an-

gepriesen hat, vernünftigen Skepticismus rege zu machen, und das Unzulängliche und Falsche, sowohl in der gepriesenen brittischen Theorie eines Kirwans, als in der gallischen eines Lavoisier darzuthun. Ich fühlte mich, wenn ich alles überdachte und verglich, was ich über jene Gegenstände gelesen hatte, in einem Labyrinthe, und fand Dunkelheit statt Licht. Es ist nun einmal Bedürfniß des menschlichen Geistes, bey wahrgenommenen Würkungen oder beobachteten Naturbegebenheiten eine Ursach zu haben, die den zureichenden Grund von jenen enthält, und aus denen sie als Folgen abgeleitet werden können. Ist diese Ursach nicht offenbar und in die Sinne fallend, oder sinnlich bekannt, und anschaulich, und also die Erklärung, die sich unser Verstand davon macht, (d. h. die Angabe der Ursache) nicht kategorisch, so nimmt er wenigstens eine Ursache im Voraus an, oder stellt sich eine vor, also eine eingebildete, die jene Würkungen hervorbringt, und entwirft also eine hypothetische Erklärung. Verwirrungen und Widersprüche der verschiedenen Schriftsteller mußten bey dieser letztern unvermeidlich seyn, da nicht jeder bey einer hypothetischtr Erklärungsart im Stande war, einzusehen, ob diese mit allen übrigen bekannten Naturgesetzen überein kam oder nicht, ob alle und jede Würkungen aus ihr würklich fliessen können, die aus ihr fließen sollen; kurz, ob sie auf alle Umstände passe; und da nicht selten diese Ursach isolirt und allein gedacht

wurde

wurde, nicht in der wechselseitigen Verbindung, in der sie doch mit andern in der Welt stehen muß. Bey der Unzulänglichkeit aller bekannt gewordenen Theorien über Lufterzeugung, Feuer, Phlogiston und Verkalkung der Metalle, die Sie selbst, mein Theurer, eingestehen, mußte es also auch für mich Bedürfniß seyn, eine Erklärung zu entwerfen, die für mich befriedigend schien, bey der ich aber auch vorher aufs genaueste und strengste zu untersuchen nicht vergaß, ob sie die Eigenschaften habe, die ihr zukommen müssen, ob nämlich 1) meine angenommenen Ursachen mit keinem allgemeinen und ausgemachten Naturgesetze stritten; 2) ob sie und keine andere bey den wahrgenommenen und daraus abgeleiteten Würkungen zugegen seyn konnte; und 3) alle Umstände des Phänomens darauf paßten, und alle Würkungen, keine ausgenommen, daraus hergeleitet werden könnten. Ich hasse alle aus der Luft gegriffenen Hypothesen; bin immer den sichereren Weg der Experimentaluntersuchung gegangen. Ich gründe meine Sätze auf Thatsachen und auf Versuche.

Ich übergab meine Erklärungen dem öffentlichen Urtheile, um entweder eine andere mehr Genüge leistende dadurch zu erfahren, oder Zweifel zu hören, die ich mir aus Mangel an hinlänglichem Skepticismus vielleicht selbst nicht gemacht hatte; kurz meine Theorie mochte fallen oder stehen bleiben und noch mehr unterstützt werden; so konnte dies für die Wahrheit nicht anders als nützlich

seyn. Sie haben, verehrungswürdiger Mann, mit eben so viel Scharfsinn als Bescheidenheit, meine Sätze einer nähern Prüfung gewürdigt a) und Ihre längst anerkannten und entschiedenen Verdienste waren es auch, die Sie mir längst zum Richter wünschten. Ihre Wahrheitsliebe und Ihr Eifer für gründliches Forschen entschuldigt mich aber gewiß zum Voraus, wenn ich Gründe darlege, die es beweisen, daß ich mich nicht durch die Ihrigen für widerlegt halten kann. Die Schuld lag auch an der ersten Bekanntmachung meiner Sätze mit, daß man mich nicht, oder unrecht verstand, weil ich mich zu kurz und gedrungen und zum Theil nicht deutlich genug erklärt hatte, und daß man dieserhalb gegen Behauptungen stritte, die ich niemals geäussert hatte. Ich ergreife daher diese Gelegenheit mit desto größerem Vergnügen meine Gedanken zu entwickeln, die Sie vielleicht in dieser Darstellung nicht mehr so parador finden werden, als sie Ihnen anfangs schienen. Ich will hier zuerst meine Sätze, wovon ich ausgehe, nochmals vortragen, einige Erklärungen beyfügen, und dann Ihre Zweifel dagegen zu beantworten suchen.

1.) Der Stoff der Wärme hat keine Schwere, sondern hat vielmehr das Gegentheil von Schwere: absolute Leichtigkeit.

2.) Der

a) Kl. phys. Abhandl. 2. B. 2. H. S. 278. Ueber die Lehren von Luft, Brennstoff und Metallkalke, in Hinsicht auf einige neuere Schriften.

2.) Der Stoff des Lichts ist hierin dem Wärmestoff ähnlich.

3.) Das Phlogiston besteht aus dem mit den ungleichartigen Bestandtheilen des verbrennlichen Körpers chemisch vereinigten, und dadurch gebundenen Stoff der Wärme und des Lichts.

4.) Es hat also auch das Phlogiston keine Schwere, sondern verhält sich wie jene.

5.) Durch den Beytritt des Phlogistons, oder auch des Wärmestoffs nimmt das absolute Gewicht eines schweren Körpers ab.

6.) Durch die Entweichung des Phlogistons oder des Wärmestoffs von einem schweren Körper nimmt das absolute Gewicht des letztern zu.

7.) Die Luftsäure wird nicht aus Lebensluft und Phlogiston erzeugt, sondern ist in allen Prozessen nur abgeschieden, und als ein Wesen sui generis, durch den Wärmestoff in luftige Gestalt gebracht.

8.) Alle Luftarten, die bey den verschiedenen Operationen erhalten werden, sind Produkte, und bestehen aus irgend einem tropfbaren flüssigen oder festen Körper, der durch Verbindung mit einer beträchlichen Quantität Wärmestoff in den Aggregatzustand einer Luft gebracht ist.

9.) Dephlogistisirte Luft ist Wasser, durch die hinreichende Menge von gebundener Wärme in

den Zustand der Luft gebracht, und Eis, Wasser, Wasserdampf, und dephlogistisirte Luft unterscheiden sich also nicht sowohl der Qualität ihrer Bestandtheile nach, als in der Quantät derselbigen.

Was die vier erstern Sätze betrifft, sa verdienen sie vorzüglich, daß ich mich näher darüber erkläre, weil sie, und die daraus als Folgerungen gezogenen beiden nachfolgenden nicht allein den mehresten Widerspruch gefunden haben, sondern auch sogar als undenkbar gehalten worden sind. — Schwere der Körper (grauitas) heißt das Bestreben derselben, sich von selbst in senkrechter Richtung gegen die Horizontalebene der Erde zu bewegen, oder in dieser Richtung die Unterlagen zu drücken, auf denen sie ruhen. Ich weiß wohl, daß diese Erklärung nur sygnonimisch ist; allein ich will auch nur dadurch das Phänomen anzeigen, nicht die Ursach erklären. Da kein Körper von selbst aus Ruhe in Bewegung kommen kann, und kein Körper, der in Bewegung ist, von selbst und ohne Ursach aufhören kann sich zu bewegen, so muß freilich auch gewiß eine Ursach da seyn, welche die schweren Körper, wenn sie nicht unterstützt sind, zum Fallen nöthigt, oder die in die Höhe geworfenen in ihrer Bewegung hindert und hemmt. Diese Ursach nennen wir Kraft, Schwerkraft. Allein wer sieht nicht ein, daß dis Wort nur Nothbehelf ist, eine Ursach zu bezeichnen, von der wir weiter nichts wissen, als daß sie da ist? — Da alle Körper,

mit denen wir Versuche anstellen können, jenes Phänomen zeigen, und das Bestreben zu fallen besitzen, so machte man auch die Schwere zu einer allgemeinen Eigenschaft der Materie, wie Ausdehnung, Undurchdringlichkeit, Beweglichkeit, Theilbarkeit, Porosität und Cohäsion. Von diesen allgemeinen Eigenschaften unterscheidet man aber mit Recht zwey Arten, nothwendige und zufällige. Zu den erstern gehören solche, die mit dem Begriff des Körpers unzertrennlich verknüpft sind, wie Ausdehnung, Undurchdringlichkeit und Beweglichkeit, zu den andern aber solche, ohne welche man sich den Körper recht gut vorstellen, oder die man in Gedanken von ihm absondern kann; ohne welche also die Vorstellung des Körperlichen noch bleibt; die man durch Erfahrungen an dem Körper entdeckt; und zu diesen gehört die Schwere. Recht sehr gut können wir uns jeden Körper als nicht schwer denken, und die Vorstellung der Bleykugel wird immer bleiben, wenn wir auch ihr Bestreben zu fallen oder zu drücken nicht dabey, nicht in ihr denken. Vor Newton dachte man sich die Erde gegen die Sonne und den Mond gegen die Erde nicht schwer, und doch konnte man sich beide vorstellen und mußte es. Newton selbst behauptet, daß die Schwere keine nothwendige, sondern nur eine zufällige Eigenschaft sey. In der Mathematik und bey Erforschung der Gesetze der Bewegung muß man ja auch die Körper als blos beweglich, ohne schwer zu seyn, annehmen,

und Niemanden fällt es ein, den Satz zu leugnen: die Körver sind ohne Schwere gedenkbar. Wäre die Schwere eine nothwendige Eigenschaft der Materie, so könnte ich es mir bey gesunder Vernunft nicht einfallen lassen, ihre Allgemeinheit in Zweifel zu ziehen; aber weil sie eine zufällige Eigenschaft ist, so ist ihre Nichtallgemeinheit möglich.

Ich bestreite aber die Wirklichkeit der Allgemeinheit der Schwere, und behaupte von zwey Stoffen, daß sie der Schöpfer den Gesetzen der Gravitation nicht unterwarf, und diese sind, die Materie des Lichts und der Wärme. Ich fordere Beweise des Gegentheils, und werde meine Meynung nicht eher aufheben, als bis man mir unmittelbarer Weise darthun kann, daß Licht- und Wärmestoff auch im absoluten leeren Raume b) das Bestreben haben, sich von selbst in senkrechter Richtung nur gegen die Erde zu zubewegen; denn das heißt schwer seyn. Der Einwurf: daß weil alle Materie schwer wäre, auch Licht und Wärme als Materie schwer seyn müßten, trifft mich gar nicht: denn ich läugne ja eben den Vordersatz, und Autorität und Tradition finden doch in der Naturlehre nicht statt, so wenig als Toleranz.

Meine Behauptung des Nichtschwerseyns des Lichts und der Wärme ist aber nicht hypothetisch

und

b) Denn in der Luft würden sie als leichtere Stoffe ohnedem schwimmend seyn müssen.

und im Voraus angenommen, um daraus etwas zu erklären; nein, sie ist categorisch, sie ist Thatsache und das Phänomen in die Sinne fallend. Wie will sich Licht und Wärme von der Sonne abwärts verbreiten können, wenn es gegen die Sonne schwer ist? Wie will das Licht vom Monde, von den Planeten, von unserer Erde zu dem Monde und andern Planeten gehen können, wenn es nur gegen diese Weltkörper schwer ist? Durch die Schwere aller übrigen Körper, die auf unserm Erdballe sind, gegen denselben, und der auf andern Weltkörpern gegen dieselbe, ist durch die Hand der Allmacht gesorgt, daß sie nicht von ihm entfliehen können, und daß also nichts von diesen verloren gehen kann; allein mit Licht und Wärme ist der Fall anders; sie sollten sich von einem Weltkörper zum andern bewegen.

Wenn aber, könnte man einwerfen, Licht und Wärmestoff wirklich keine Schwere hätten, so würden sie ja von der Erde entfliehen, und wir würden nicht, wie wir es können, diese Stoffe zu entwickeln und auszuscheiden vermögend seyn; oder wir würden wenigstens einen Abgang derselben wahrnehmen müssen. Auch hiergegen sorgte die allerhöchste Weisheit, die alle übrigen schweren Stoffe mit Verwandtschaft und Cohäsionskraft gegen die Wärmematerie, und unzählige mit Verwandtschaft gegen beyde, gegen Licht und Wärme begabte, und uns dadurch in den Stand setzte, nach unsern Be-

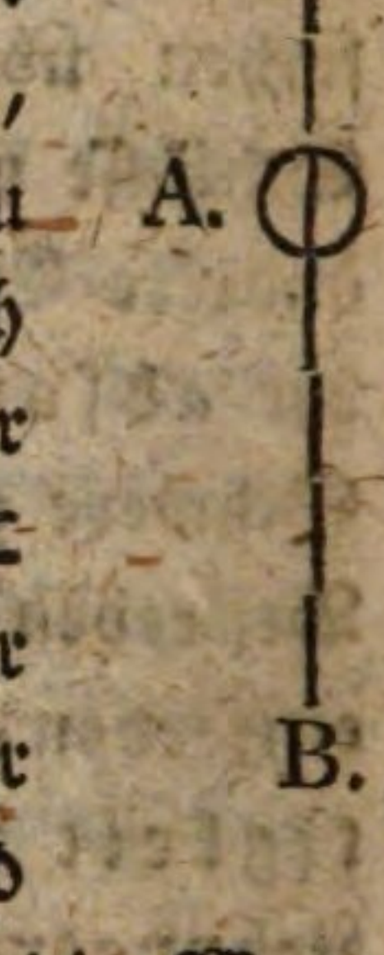
dürfnissen beyde wohlthätige Stoffe darzustellen und zu entwickeln.

Sie sehen also, Theurester, daß meine Behauptungen vom Nichtschwerseyn der Wärme- und Lichtstoffs nicht Träumereyen eines auf der Stube speculirenden Philosophen sind, sondern daß sie recht gut in den uns bekannten Plan und die Einrichtung der wirklichen Welt passen, und auch da ihre Anwendung finden, wo andre Erklärungsarten keine Genüge thun.

Ich gehe aber noch weiter. Ich glaube, daß Licht und Wärme nicht allein nicht schwer sind, sondern daß sie auch absolute Leichtigkeit besitzen. Sie könnten freylich auch das erstere seyn, ohne das letztere, so wie sich der Mathematiker die Körper bey der Lehre von der Bewegung als blos träge denkt, ohne Schwere. Allein das Bestreben der Wärme und des Lichts auch im leeren Raume sich nach oben zu auszubreiten, und andere noch auffallendere Erscheinungen des brennbaren Wesens berechtigen mich, die absolute Leichtigkeit dieser Stoffe anzunehmen. Man kann mir hierbey nicht vorwerfen, daß ich erst voraussetze, was ich nachher aus den Erscheinungen folgere; sondern ich folge ja den von jeher von allen vernünftigen Naturforschern betretenen Weg, und schliesse aus den Wirkungen auf die Ursach, aus dem Erfolge auf Eigenschaften.

Niemand kann Eigenschaften der Körper a priori wissen; die aus Beobachtungen und Versuchen über die Wirkungen derselben gezogenen Schlüsse müssen sie eruiren, und wiederholte abgeänderte Erfahrungen müssen sie bestätigen. Unter der absoluten Leichtigkeit verstehe ich die der Schwere grade entgegengesetzte Eigenschaft, also das Bestreben sich von selbst von der Erde abwärts zu entfernen, oder zu erheben. Das Wort Leichtigkeit wird sonsten im gemeinen Leben nur beziehungsweise von wirklich schweren Körpern gebraucht, und ein Körper heist nur leicht in Beziehung eines andern, der bey gleichem Umfang mehr Gewicht hat, als jener. Ich hätte deswegen gewünscht, ein anderes Wort wählen zu können, allein ich weiß keins. Der Ausdruck, absolute Leichtigkeit sichert mich aber, denke ich, hinlänglich vor Misverstand. So wie die Schwere eine eigene Kraft voraussetzt, so wird es auch die absolute Leichtigkeit. Beyde Kräfte sind einander directe entgegengesetzt, wie plus und minus in der Algebra, oder wie positive und negative Grössen; sie vernichten einander, wenn sie zusammen kommen, und es geht wie bey entgegengesetzten Kräften, die zu gleicher Zeit auf einander wirken, von der größern so viel verlohren, als die kleinere beträgt; die Wirkung geschiehet zwar nach der Richtung der größeren Kraft, aber mit der Differenz beyder Kräfte. Ich will dies durch ein Beyspiel deutlich zu machen suchen.

Gesetzt, eine Kugel A. werde durch eine Kraft = 110. von A. nach B. durch eine andere = 10. von A. nach C., die mit jener zu gleicher Zeit wirket, zu bewegen gestrebt; so wird sie sich zwar nach AB. wirklich bewegen, aber nicht mit der Kraft = 110, sondern 110 — 10, = 100. Es wird also der eilfte Theil ihrer Kraft verloren gehen. Nimmt man aber von ihrer Bewegung AC, weg, so wird ihre Kraft AB = 110. seyn. Durch die Wegnahme des einen kömmt also etwas hinzu, oder die Größe wächst durch die Wegnahme; und nimmt ab durch die Hinzukunft der entgegengesetzten Größe. Man mache hiervon die Anwendung auf Schwere und absolute Leichtigkeit, und man wird mich nun leicht verstehen. Gesetzt es wären in der Kugel A 110 schwere Theile, (oder das absolute Gewicht dieser Theile allein wäre = 110.) und 10 absolut leichte Theile vereiniget, so werden jene die Kugel in der Direction gegen die Erde zu, diese aber von der Erde abwärts in der entgegengesetzten Richtung zu gleicher Zeit zu bewegen streben, und die Kugel kann daher nur mit dem Gewicht = 110 — 10. fallen, also ihr absolutes Gewicht wird nur 100 seyn. Werden aber jene 10 absolute leichte Theile weggenommen, so sinkt sie mit ihrer ganzen Kraft 110., und setzt man diese 10 absoluten leichten Theile wieder hinzu, so drückt sie oder fällt nur noch mit 100 schweren



Theilen.

Theilen. Es enthält also gar keinen Widerspruch in sich selbst, daß ein Körper durch den Verlust eines Bestandtheils schwerer und durch die Hinzukunft desselbigen leichter werde. Wir sind aber im gemeinen Leben einmal gewöhnt, die Menge der Materie nach dem Gewicht zu schätzen, und deswegen will eben jener Satz nicht sogleich einleuchten. Freylich wirft er auch alle unsere gewöhnlichen Schätzungen der Massen, das heißt, der Menge der Materie, die in einem bestimmten Raume enthalten, übern Haufen, und macht sie ganz unzuverlässig. Kann aber wohl der Sprachgebrauch des gemeinen Lebens den Gang wissenschaftlicher Untersuchungen hemmen? oder diesen Fesseln anlegen? Da die absolute Leichtigkeit einerley bedeutet mit dem Gegentheil von Schwere, so konnte ich auch den Ausdruck negative Schwere recht gut dafür brauchen, und sie also eine Schwere nennen, die weniger ist, als nichts. Wer mit entgegengesetzten Größen bekannt ist, wird mich leicht verstehen; daß mich aber Leute, die in der reinen Naturlehre und in der Größenlehre zurück sind, nicht verstanden haben, was kann ich dafür?

Meine Behauptungen von den Bestandtheilen des Phlogistons bedürfen wohl keiner Erläuterungen, — aber, wie ich glaube, auch keines Beweises. Ich gehe hier von dem Satze aus, daß Wirkungen, die stets und unter allen Umständen verschieden sind, als Leuchter und Erwärmen,

noth-

nothwendig verschiedene Ursachen haben müssen. Das Verbrennen der entzündlichen Körper zeigt aber beyde, und also muß auch das Wesen, das ich als die Quelle des Feuers ansehe, der Brennstoff, aus den beyden wesentlich verschiedenen Stoffen des Lichts und der Wärme bestehen. Von dem Daseyn beyder überzeugen mich meine Sinne, und was bedarf es mehr? Daß sich die Sache darnach so leicht erklärt, ist das wohl ein Grund dagegen? und doch scheint es, als ob diesen einige dagegen machen wollen, wenn sie sagen: ja dann werden wir bald fertig! Möchten doch diese Herren Newtons weise Regel beherzigen: daß zur Erklärung eines Phönomens nicht mehr Ursachen zuzulassen sind, als zur ungezwungensten und leichtesten Erklärung erfordert werden. Desto mehr Vortheil für mich, wenn meine Erklärung leichter und anschaulicher ist, als jede andere. Ich glaube, daß wir den Vertheidigern der base oxygine und den Freunden des deutschen Stahlischen Lehrbegriffs eben kein stärkeres Argument entgegen setzen können, als dieß, daß Licht kein Feuer ist und Wärme kein Licht macht, und daß ihr ganzes System uns nicht erklärt, wie Feuer d. h. Licht und Wärme zusammen entsteht, wenn die base oxygine der Luft sich an den verbrennlichen Körper hängt. Nehmen wir aber das Phlogiston als ein Wesen sui generis an, als einen elementarischen Stoff, so behalten jene fast das Uebergewicht. Doch ich will ja nicht überreden, sondern überzeugen. —

Nach

Nach diesen leicht zu entschuldigenden Digressionen, erlauben Sie nun, daß ich mich zu näheren Erörterungen Ihrer Zweifel gegen mich wenden darf.

Sie führen S. 280. Ihrer schätzbaren Abhandlung (B. II. H. 2.) zuerst kurz meine obengenannten Sätze auf, und unter andern den oben erwähnten 5ten und 6ten so: Die Vermehrung des absoluten Gewichts eines Körpers bey phlogistischen Prozessen, ist einzig und allein der Absonderung des Phlogistons zuzuschreiben; denn das Phlogiston hat eine negative Schwere; Mangel desselben vermindert die spezifische, und vermehrt die absolute; Anhäufung desselben vermehrt dagegen die spezifische und vermindert die absolute.

So wie der Satz hier stehet, habe ich ihn niemals behauptet, und ich wundere mich nun gar nicht, daß er auf diese Art zu Mißverstand Gelegenheit geben konnte. Ich habe nie im Allgemeinen gesagt, daß das spezifische Gewicht eines schweren Körpers, durch den Beytritt des Phlogistons sich umgekehrt verhalte, wie das absolute, d. h. zunehme, wenn dis abnehme, und vermindert werde, wenn dis wachse. Auf das spezifische Gewicht habe ich bey meinen Erklärungen nie Rücksicht genommen, und brauche es auch nicht, sondern nur auf das absolute. Jenes ist ein relativer Begriff und bezeichnet die Verhältnisse der absoluten Gewichte bey gleichen Räumen, oder der Räume bey

gleichem

gleichem absoluten Gewichte. Freylich muß der Mangel oder Beytrit des Phlogistons die Cohärenz der Grundmassen, also auch die Dichtigkeiten abändern, aber das hat auf meine Theorie gar keinen Einfluß. Die Metallkalke könnten spezifisch schwerer seyn, als die Metalle, oder 1 Pfund Mennige könnte weniger Umfang haben als 1 Pfund Bley, und meine Erklärung würde doch bestehen, so wie sie bey den metallischen Gläsern und der festen Phasphorsäure wirklich besteht.

Gegen meine Vertheidigung der Präexistenz der Luftsäure führen Sie nun S. 281. an: Priestleys Versuche mit Eisenfeile und rothem Niederschlage; Messingstaub und rothem Niederschlag; Zinkfeile und rothem Niederschlag; Eisen und mineralischen Turpeth; das Schmelzen des Eisens in dephlogistisirter Luft und m. a. sind der Hypothese nicht ganz günstig u. s. w.

Ich habe in meiner Abhandlung: Observ. et exper. circa genesin aëris fixi S. 74 ff. auf verschiedene dieser Einwürfe schon Rücksicht genommen; das Eisen kann man, wie Cavendish auch erinnert, gar nicht zum Beweise der Production der Luftsäure anführen. Kein Metall ist seiner Mischung nach, problematischer für den Chemisten, als eben dieses, und in ihm kann der Stoff der Luftsäure d. h. diese Säure in nicht luftiger Gestalt, so gut präexistiren, als im Reißbley- Ich bin so weit entfernt Hrn. Priestley für einen unrein-

unreinlichen Arbeiter zu halten, daß ich ihn vielmehr wegen seiner äußerst genauen Arbeiten und seiner unsterblichen Entdeckungen weit über mein Lob erhaben halte. Allein nicht am Arbeiter, sondern an der Natur der Dinge kann es liegen, daß die Resultate anders ausfallen als sie sollten. Ich läugne nur in den ganz frischen Metallkalken die Luftsäure; wer sichert mich aber, daß in dem rothen Niederschlag des Queckſilbers, dessen Bereitung so langwierig, und das so lange schon bey seiner Verfertigung dem Zugang einer mit Luftsäure stets beladenen, der atmosphärischen Luft, ausgesetzt ist, davon frey sey? — Diese Einwürfe entkräften also meine Theorie der gegentheiligen Meynung ganz und gar nicht; und ich setze vielmehr Newtons Satz entgegen: Effectuum naturalium eiusdem generis eaedem sint causae, denn wenn Phlogiston und Lebensluft Luftsäure erzeugen, so müssen sie es immer thun, wenn die Umstände dieselbigen sind; daß dies aber nicht geschehe, behaupten Sie selbst.

S. 282. Ferner ist es der Lehre von der Präexistenz der Luftsäure durchaus nicht günstig, daß die brennbare Luft, die man durch Hülfe der Wasserdämpfe aus Metallen verfertigt, etwas Luftsäure enthält, und daß die auf diese Weise gefertigten Metallkalke etwas Luftsäure neben reiner Luft geben, wenn man sie dem heftigen Glühefeuer, mit oder ohne Säure unterwirft, —

— Wenn diese hier im allgemeinen angeführten Erfahrungen gegen mich gelten sollten, so müßte erst unumstöslich bewiesen worden seyn, daß die Luftsäure in den angewendeten Stoffen schlechterdings nicht präexistiren konnte. Vom Eisen, dessen man sich doch hier bedient hat, gilt, wie ich schon angeführt habe, kein Schluß gegen mich. Ist aber auch das Wasser immer frey von der Luftsäure gewesen, das man durch die glühenden Röhren gehen ließ? Werden alle unedle Metalle hierbey nicht verkalkt, und können diese entstandenen Kalke nicht hernach Luftsäure anziehen, die sie freylich beym Glühen wieder von sich geben?

Wenn ich also nichts weniger als hinlängliche Gründe sehe, den Satz aufzugeben: Die Lebensluft wird nicht in fixe umgeändert, so besteht auch der umgekehrte Satz: Die fixe wird nicht in athembare umgeändert, und die aus Thieren ausgeathmete fixe entsteht, nicht aus der ausgeathmeten reinen, sondern sie wird als fixe Luft aus den Lungen ausgestoßen, und ich kann ihn immer noch gegen S. 283. als uneingeschränkt behaupten.

Ferner S. 283: Wenn wir auch zugeben, daß der bey weitem größte Theil der fixen Luft, welchen die Thiere ausathmen, aus den Nahrungsmitteln und thierischen Säften abgesondert, und durch die Lungen ausgeführt wird, so kann man doch immer fragen, was wird denn aus der ungeheuren Menge Luft, welche die Thiere aus-

ausathmen? Nur phlogistische nicht fixe? Oder wird etwa, wie auch das zu behaupten nicht abgeschmackt seyn möchte, Wasser daraus?

Ich glaube zwar, daß aus unserm Mangel des Wissens, was aus der ausgeathmeten vielen phlogistischen Luft der Thiere werde, nicht der geringste Grund gegen die Präexistenz der Luftsäure hergenommen werden kann; allein ich sollte meinen, daß wir jetzt auch mehr von der großen Oekonomie der Natur wissen, freylich nur immer noch einen unendlich kleinen Theil von dem, was zur lichtvollsten Aufklärung ihrer Arbeiten, und der Kenntniß ihrer mannigfaltigen Verbindungen und Trennungen der feinsten Stoffe in der Atmosphäre nothwendig ist. Es ist schon ein wichtiger Schritt vorwärts gethan, und Ingenhouß, Sennebier, Thompson, verdienen für ihre bekannte Bemühungen den wärmsten Dank der Naturforscher. Genug, wir kennen einige große Mittel, deren sich die Natur in ihrer Werkstätte bedient, der Brennstoff der Luft wieder zu vermindern, und dasjenige Gleichgewicht zwischen reiner Lebensluft und phlogistischen, das zur Erhaltung des thierischen und des Pflanzenlebens nothwendig ist, stets herzustellen. Wir finden hier eben einen neuen Weg zur Bewunderung der Güte des Urhebers der Natur, und die genauste Vereinigung weiser Mittel und Zwecke, leitet uns von neuem auf den höchst weisen Verstand, den wir Gott nennen. Daß aus

der dephlogistisirten Luft auch Wasser werden könne, läugne ich ganz und gar nicht. Hier ist es aber, wo Ihre schätzbaren Erfahrungen mit meiner Theorie zusammen geschmolzen, gewiß Licht geben werden. Vermeidung der spezifischen Wärme verwandelt die dephlogistisirte Luft gewiß in Wasser, so wie Brennstoff sie unfehlbar in phlogistische Luft verändert. Ich wünschte nur das Gesetz zu wissen, nach welchem auch bey den phlogistischen Prozessen der dephlogistisirten Luft ihre eigenthümliche Menge von Wärmestoff entzogen wird, um Wasser werden zu können. Erhalten wir hier noch Aufschlüsse, so brauchen wir noch weniger die base oxygyne — und alles paßt dann in genauer Verbindung zusammen.

S. 284. u. 285. Nun komme ich an ein Paar Sätze, die mir minder wahr scheinen, als die vorhergehenden. Es sind die: Von der Ursach der Gewichtszunahme jener Rückstände der Körper, die man Phlogistischen Prozessen unterworfen; von der wahren Beschaffenheit eines metallischen Kalks, und von der Entstehung der phlogistischen Luft aus reiner Luft und Phlogiston. Was die Vermehrung der absoluten Schwere eines Metallkalkes anbetrifft, so gründet sich die Hypothese auf die beyden Sätze:

1.) Das Phlogiston ist ohne Gewicht, es hat eine negative Schwere; sein Verlust vermehrt die absolute oder positive; sein Zu-

satz

satz die negative oder spezifische Schwere der Metalle.

2.) Das Phlogiston verdichtet die reine Luft in einen unendlich kleinern Raum, bildet sie zur phlogistischen Luft um.

Hier hätte ich beinahe Ursach, über Ungerechtigkeit zu klagen, und wäre ich nicht so sehr von Ihrem biedern Herzen überzeugt, so würde ich es weniger auf Misverstand meiner Sätze schreiben. Allein hart ist es doch für mich, daß einige Leser Ihrer Abhandlung, die das audiatur et altera pars nicht beherzigen, mich für so unphilosophisch halten möchten, daß ich jene Sätze hätte aufführen können, worin kein Menschenverstand liegt. Ich habe schon oben erinnert, daß die spezifische Schwere mit dem absoluten Gewicht in meiner Theorie ganz und gar nichts zu thun hat. Nur von den Ursachen der Vränderung des letztern will ich Rechenschaft geben. Den Ausdruck negative Schwere habe ich gebraucht, um mich verständlicher zu machen, anstatt absoluter Leichtigkeit, Gegentheil von Schwere, worüber ich mich im Vorhergehenden schon sattsam erklärt habe. Nie hat es mir einfallen können, (und es kann es keinem Anfänger der Naturlehre,) diese negative Schwere nach meiner gegebenen Erklärung mit der spezifischen für einerley zu halten. Ich erkenne daher den mir von Ihnen untergelegten Satz: der Zusatz des Phlogistons vermehrt die ne-

gative oder spezifische Schwere der Metalle, nicht für den meinigen, so wie er hier steht, sondern ich sage: der Zusatz des Phlogistons vermindert das absolute Gewicht der Metallkalke: und das ist ganz etwas anders. Der folgende Satz: das Phlogiston verdichtet die Luft ꝛc. ꝛc. ist eben so eine, freylich nicht absichtliche, Verdrehung meiner Behauptung: Das absolute Gewicht der Luft wird durch den Beytritt des Phlogistons vermindert, indem sie phlogistisirt wird. Es ist mir bey der unbegränzten Hochachtung für Sie leid, Ihnen in dieser Replik bey einigen Sätzen sagen zu müssen, daß sie nicht die meinigen sind, und daß folglich auch Ihre daraus gezogenen Folgerungen meiner Widerlegung nicht bedürfen, um mich zu vertheidigen.

Irre ich nicht, fahren Sie S. 285. fort, so sind diese Sätze nicht streng bewiesen, sondern an der einen Seite aus der Zunahme des absoluten Gewichts, eines Metallkalks gbfolgert, und aus der andern, um das Verschwinden der Luft zu erklären, vorausgesetzt. Wie mich dünkt, so beschuldigen Sie mich hier, daß ich einen Zirkel im Erklären gemacht hätte. Das kann ich aber nicht so finden. Um Eigenschaften und Kräfte der Dinge zu erforschen, müssen wir freylich auf die Phänomene Acht geben, die sie äußern, und nur aus den wahrgenommenen Wirkungen können wir

auf

die Ursachen schließen. Das Wesen der Materie ist sterblichen Augen verborgen, und wir können also die Gesetze der Natur nicht a priori einsehen. Ich gieng bey der Gründung meiner Theorie den Weg der Induction, und schließe so: wenn das Phlogiston wirklich absolute Leichtigkeit hat, so muß durch die Hinzukunft desselben zur Luft, die es vom Metallkalke aufnimmt, das absolute Gewicht derselben eben so vermindert werden, in dem Maaße wie das des Metalles zunimmt, und das findet sich genau. Wie sonderbar würde ich handeln, wenn ich die aus meiner Theorie ableitbaren Folgerungen wirklich nicht ableitete? Es ist eben ein überwiegender Vortheil meiner Hypothese, wenn Sie es so nennen wollen, daß alle daraus abgeleiteten Phänomene so leicht daraus folgen. Will man aber dies eine Voraussetzung nennen, wo es nur Folgerung ist, oder umgekehrt, so muß man es bey allen unsern physikalischen Sätzen thun. Wir setzen freylich voraus, daß die Körper schwer sind, wenn wir sagen, daß sie fallen; aber wir folgern eben auch aus ihrem Fallen, daß sie schwer sind; und so viel andere Eigenschaften. Wir müssen deswegen bey solchen einfachen Phänomenen nie sagen, daß wir sie dadurch erklären wollen, weil alle diese Erklärungen nur synonimisch sind; aber ein Phänomen aus einer Eigenschaft einer Materie ableiten, wie ich bey der Abnahme des Gewichts der Luft durch den Beytritt des Phlogistons thue, das ist ganz etwas anders. Eine Naturbegebenheit erklären, heißt

also bey mir weiter nichts, als die Eigenschaften der Stoffe aufsuchen, welche den zureichenden Grund von jener Veränderung des Zustandes der Körper (die wir Naturbegebenheit nennen), enthält; oder sie auf Naturgesetze zurück bringen.

S. 285. Es fragt sich also, ist das Phlogiston ohne Gewicht, besitzt es keine positive, sondern nur eine negative Schwere? Für diese Meynung wird aus der Analyse ungleichartiger Größen das Gesetz angeführt: eine positive Größe nimmt um so viel zu, als die negative Größe beträgt, die man von ihr abzieht. Ich muß gestehen, daß ich nicht einsehe, wie dieses Gesetz hier angewendet werden, und wie es für die Gewichtslosigkeit des Phlogistons und für die Zunahme des absoluten Gewichts eines Metallkalks beweisend seyn soll.

Auch hier legen Sie meinen Worten einen Sinn unter; den ich ihnen niemals geben konnte. Der angeführte Satz aus der allgemeinen Rechenkunst kann wahrhaftig nichts für meine Theorie beweisen? und wie wäre das möglich? Wo habe ich das auch gesagt? Wohl aber führe ich ihn zur Erläuterung an, wenn ich sage, das Phlogiston macht als ein absolut leichter Stoff, die schweren Körper durch seinen Beytritt leichter, und durch seinen Abgang aus einem schweren Körper diesen schwerer. Absolute Leichtsgkeit und Schwere verhalten sich, sage ich, wie + und — in der Algebra, sie sind sich contrarie oppolita, und sie müssen sich auch

also gegen einander aufheben, wenn sie zusammentreffen. Um also verständlich zu machen, was dem gemeinen Sprachgebrauch so sehr zuwider läuft, daß ein Körper durch den Beytritt einer Materie leichter, und durch den Verlust derselbigen schwerer werden könnte, (nämlich einer solchen Materie, die das Gegentheil von Schwere als wesentliche Eigenschaft besitzt,) führte ich jenen Satz an, — aber wahrhaftig nicht als Beweis, und ich kann Ihnen also recht sehr gut zugeben, und muß es auch, daß er für die Gewichtslosigkeit des Pflogistons nichts beweißt.

S. 285. u. 286. So viel glaube ich doch zu wissen, daß jenes Gesetz nur Beziehungsweise Wahrheit ist. Eine negative Größe ist immer Etwas, wird nie eine völlige Nullität, und ist nur eigentlich eine negative Größe, in Beziehung auf etwas Positives, mit welchem man sie in Vergleichung stellte, also auch immer nichts weniger, als Nichts!

Jenes Gesetz ist nicht Beziehungsweise, ist absolute Wahrheit, und es ist nie ein Fall, wo es aufhörte Wahrheit zu seyn. Aber darin haben Sie recht, daß eine negative Größe nur in Vergleichung mit einer positiven negativ ist; allein dann ist sie auch, wie Sie nach meiner gegebenen Erläuterung einsehen werden, allerdings, weniger als Nichts und Ihren Satz werden die Mathematiker wahrhaftig nicht gut heissen. Ohne Beziehung auf das Positive ist die negative Größe freylich ein

Etwas, und wie würde sie auch durch ihren Beytritt die positive Größe vermindern können, wenn sie nicht ein Etwas wäre? Nehme ich absolute Leichtigkeit des Phlogistons als Kraft, ohne Rücksicht auf Schwerkraft, so ist sie ein Etwas, sie ist sogar etwas positives; aber in Vergleichung mit Schwerkraft und mit dieser zusammen wirkend auf einen Körper gedacht, ist sie weniger, als Nichts. Als Nichts würde sie die Schwerkraft weder vermehren, noch vermindern; aber als ein entgegengesetztes Etwas, das heißt, negativ, vermindert sie die Schwerkraft wirklich. Eben so gut kann ich die Schwere für das Negative, und die absolute Leichtigkeit für das Positive halten, und es wird der Satz derselbige bleiben.

S. 286. Wer vermags auch das Phlogiston sich so in Abstracto zu denken? als ein Nichts und doch als ein Etwas? als eine Materie und doch gewichtslos?

Das erstere ist ganz unbestimmt, das letztere aber falsch. Das Phlogiston in Abstracto denken, soll, wo ich nicht irre, so viel heissen als es ohne Schwere denken. Und wer vermag das nicht? Dieß Vermögen hat der Verstand eines jeden Vernünftigen. — Das Phlogiston aber als ein Nichts denken, und als ein Etwas zu gleicher Zeit, das kann auch der allervollkommenste Verstand nicht! Das ist ja gegen den Satz des Widerspruchs — ist unmöglich. Ich sehe aber aus dem Nachsatz,

daß

daß das Etwas materiell, und das Nichts: gewichtslos bedeuten soll, und das kann der Menschenverstand zusammen denken. Als Körper und doch gewichtlos kann, ich wiederhole es nochmals, jedes wirkliche Ding gedacht werden, wie ich schon oben erklärt habe, weil die Schwere nicht, nie die Ausdehnung, eine nothwendige Eigenschaft ist. Sie geben hier vielmehr zu erkennen, daß Sie sich von dem gewöhnlichen Begriff des Lebens und von der Unmöglichkeit der Unwahrheit in dem Satze, daß das Gewicht eines Körpers mit der Menge seiner materiellen Theile im Verhältnisse stehe, noch nicht ganz los gemacht hatten, da Sie meine Sätze prüften.

S. 286. Ferner gründet sich die Hypothese auf eine andere von den Bestandtheilen des Phlogistons, das dieser Hypothese zu folge aus Materie der Wärme und des Lichts bestehen soll. Nun ist gleichfalls Wärme und Licht des Hrn. Professors Ausspruch nach ohne Gewicht. Von der Wärme beweißt er es, durch den bekannten Versuch des Fordyce, der das Eis schwerer fand, als Wasser, der fand, daß das Eis an Schwere abnahm, so wie es aufthauete. Wer sieht aber nicht ein, daß diese delikaten Versuche, zahllosen Irrthümern unterworfen sind; daß sich, um nur eins zu gedenken, die Luft um einen eiskalten Körper mehr verdichtet, und stärker auf ihn drückt, als auf einen mässig warmen; daß sich Dünste rund um den eis-

kalten

kalten Körper legen, und ihn schwerer machen werden, dagegen der warme diese Dünste von sich stößt. War dieß auch nicht ganz der Fall beym Eise und beym Wasser, so wars doch gewiß beym kalten und stärker erhitzten Golde. Also hat Herr Fordyce durchaus noch nicht erwiesen, was er erweisen wollte, und der Hypothese ist durch diesen Versuch keine haltbare Stütze untergelegt worden.

Wenn es erwiesen ist, daß der Wärmestoff keine Schwerkraft besitzt, daß das Phlogiston nur ihn, nebst dem Lichte, als Bestandtheil in sich habe, so muß allerdings auch das Phlogiston keine Schwerkraft besitzen. Ich habe an einem andern Orte c) meine Gründe angeführt, warum ich Licht und Wärme von einander wesentlich ihren Ursachen nach, verschieden halten muß; und weil ich beyde Stoffe durch meine Sinne beym Verbrennen der entzündlichen Körper wahrnehme, so halte ich auch den Grundstoff der Entzündlichkeit aus beyden Bestandtheilen zusammen gesetzt. So lange man mir nicht die Ueberzeugung durch meine Sinne absprechen kann, so lange gebe ich auch meine Meynung nicht auf; und so lange man mir nicht darthut, wie aus Licht Wärme wird, oder Licht aus Wärme, so lange halte ich auch noch die materiellen Ursachen von beyden für verschieden. Beydes ist bis jetzt noch nicht geschehen. Wennn also Fordyce's Versuche richtig sind, so ist meinee Theorie dadurch eine ausserordentlich starke Stütze untergelegt

c) Handb. der Chem. Th. 1. §. 299.

legt worden, und Sie können also leicht erwarten, daß Ihre Einwürfe gegen jene mir nicht gleichgültig seyn können. Allein zum Glück für mich können diese Einwürfe nicht allein meine Theorie gar nicht einmal erschüttern, sondern ich kann vielmehr dadurch gegen Sie selbst streiten. Bekanntermaßen that der verewigte Bergmann einige Zeit vor seinem Tode den Vorschlag, eine genau abgewogene Quantität Wasser in einem genau verschlossenen Gefässe gefrieren zu lassen, um zu finden, ob die Materie der Wärme wirklich schwer wäre. Denn da Wasser im festen Zustande weit weniger gebundene Wärmematerie enthält, als das tropfbare Wasser von gleicher Temperatur, so müßte, wenn die Materie der Wärme der Schwerkraft unterworfen wäre, eine Abnahme des absoluten Gewichts des Wassers beym Gefrieren und eine Zunahme beym Aufthauen sich finden lassen, Fordyce machte bekanntermaßen diesen Versuch. Er fand aber grade den entgegengesetzten Erfolg. Es würde hart seyn, die historische Wahrheit dieses Versuchs läugnen zu wollen, da selbst Herr Kirwan das Factum erzählt, und der Herr Chevalier Thompson mich mündlich versichert hat, daß er einen ähnlichen Erfolg wahrgenommen habe. Eine empfindliche Waage ist freylich dabey die Hauptsache; sonst sehe ich aber nicht, welchen zahllosen Irrthümern Versuche dieser Art unterworfen seyn könnten. Was Sie aber nahmentlich dagegen anführen, kann ich gar nicht gelten lassen, so ge-

gründet

gründet es auch manchem vorkommen möchte. Erstlich sagen Sie, daß die Luft um einen eis: kalten Körper sich mehr verdichtet und stärker auf ihn drückt, als auf einen nur mäßig warmen. Das erste ist wahr, und das zweyte enthält grade die entgegengesetzte Folgerung von der in sich, die Sie gegen mich daraus ziehen. Sie werden sich erinnern, daß die Luft nicht allein von oben, sondern auch von unten auf dei Körper drückt, wenn sie von der Luft umgeben sind; daß dieser Druck sich gegen einander aufhebt, folglich nur wirken kann, wenn er einseitig ist. Es ist eine unumstößlich gewisse Wahrheit in der mathematischen Naturlehre, daß ein fester Körper schwererer Art in einer Flüssigkeit leichterer Art abgewogen, so viel von seinem absoluten Gewicht verliert, als die Flüssigkeit wiegt, die seinen Raum erfüllt. Da nun eine dichtere Flüssigkeit bey gleichem Raume mehr wiegt, als eine dünnere; so muß ja auch ein fester Körper in jener abgewogen, mehr verlieren, als in dieser; folglich wird das absolute Gewicht, mit dem er noch sinkt, kleiner seyn. Mit unserm Abwägen in der Luft hat es ja eine ganz ähnliche Beschaffenheit, und es kann also eine dichtere Luft einen Körper, der in ihr abgewogen wird, nicht allein nicht schwerer machen, sondern er wird darin vielmehr weniger Kraft zum Fallen haben, als in einer dünnern, folglich leichter seyn. Das Manometer beweißt es ja auch. Sie sehen also, daß Ihr Einwurf ganz für mich spricht.

Statt

Statt schwerer zu werden, müßte also der Körper vielmehr leichter, oder er wird von der dichtern Luft besser getragen werden, als von der dünnern. Zweytens, führen Sie an, daß sich Dünste rund um den eiskalten Körper legen, und ihn schwerer machen werden ꝛc. So wahr dieser Satz auch ist, so kann er hier doch nicht angewendet werden, weil bey Fordyce das Wasser am Gewicht schon abnahm, da es noch 0° nach Reaumur halte, also eben so kalt, als das schmelzende Eis war, folglich nicht weniger Dünste um das Gefäß herum sammlen konnte, als das Eis, das einerley Temperatur hatte. Ueberdem, wenn ein Körper in einer Luft abgewogen wird, die eben die Temperatur hat, als er selbst, so kann er auch keine Dünste durch seine Temperatur niederschlagen, und der wärmere Körper, der die Luft mehr verdünnt, oder von Dünsten befreyt, müßte in der verdünnten Luft schwerer werden, aus den vorher angeführten Gründen; er war aber in Fordyces Versuchen vielmehr leichter.

S. 286. 287. Uebrigens mag das Phlogiston zusammengesetzt, aus Wärme und Licht, aus Feuer und Luft, u. s. w. oder einfach seyn, so ists Materie, und Materie, auch die allerfeinste, ist nun und nimmer ohne Gewicht.

Verzeihen Sie mir, wenn ich Ihnen sage, daß diese Periode einem Machtspruche ähnlich sieht. Aus dem Wesen der Materie folgt noch nicht ihre

Schwere,

Schwere, wie ich oben schon angeführt habe. In Ihrer Behauptung, daß das Phlogiston Schwerkraft habe, weil es Materie sey; ist vielmehr initio principii. Ich kann also den Einwurf nicht gelten lassen.

S. 287. Die einzelnen Partikeln von Feuer, Wärme und Licht, sind unendlich seine, unendlich ausgedehnte Theilchen. Viel zu fein für unsere groben Instrumente, lassen sie sich nicht messen und wiegen, und werden nie, weil wir sie in keinem Gefässe zu fassen, aufzuhalten und einzuschließen im Stande sind, gewogen werden können

Ich mag in der ersten Periode die Beyworte: unendlich feine, unendlich ausgedehnte, nicht rügen; dies mögen diejenigen thun, denen es zukommt. Im folgenden Satze scheinen Sie also von selbst die Möglichkeit des positiven Beweises aufzugeben, daß das Feuer, die Wärme, das Licht schwer wären. Allein eben weil es wegen der Feinheit dieser Stoffe nicht geht, wie Sie selbst sagen, dieselben im freyen Zustand in Rücksicht der Größe ihrer Neigungen zum Fallen, (denn das ist Gewicht) zu untersuchen; so bleibt uns ja kein anderer Weg übrig, als auf ihre Verbindungen mit andern Stoffen Acht zu geben, und zu prüfen, ob sie durch ihren Beytritt andere wirklich schwere Materien in ihrem Gewicht vermehren. Denn wenn das Gewicht eines Körpers der Menge seiner Atome entspricht, so muß durch Hinzukunft der Atome des

Lichts,

Lichts, der Wärme, oder des Phlogistons sein Gewicht zu nehmen. Ich finde aber das Gegentheil, ohne Ausnahme, was kann ich also anders schließen, als das, was Sie läugnen? Ist das Phlogiston wirklich eine schwere Materie, so muß es durch seine Hinzukunft zu einer andern schweren Materie nun und immer das Gewicht der letztern vermehren. Das widerlegt aber die Erfahrung ganz und gar. Ich müßte also entweder ganz alle Erfahrung läugnen, oder mich gegen die richtigsten Vernunftschlüsse auflehnen, wenn ich behaupten wollte, daß das Phlogiston schwer sey!

S. 287. Von der unendlichen Feinheit dieser Stoffe, und von ihrer ausserordentlichen Neigung sich auszudehnen, rührt ihre ewige Tendenz nach oben her, und dieses ihnen eigene Bestreben sich auszudehnen, diese scheinbare Neigung zu entfliehen scheint allein Ursach zu seyn, das man ihnen ein negatives Gewicht beylegte.

Hier geben sie mir selbst dadurch, daß Sie dem Wärmestoff und dem Feuer eine ewige Tendenz nach oben hin beylegen, ganz zu, daß er absolut leicht sey. Denn so wie Tendenz nach unten zu, Schwere heißt; so ist Tendenz nach oben zu, das Gegentheil von Schwere, und was bedarf es weiter, um das zu seyn, was ich absolut leicht nenne?

S. 287. 288. Irre ich nicht, so ist außer der Schwere, auch eine andre Kraft in der Natur,

welche feinere Elementarstoffe an die gröbern anhäuft, zusammenhält, bindet. Dieß ist die Kraft der Anziehung, und nur durch diese Kraft, welche die feinern und gröbern Stoffe wechselseitig gegen einander ausüben, wird allein Feuer, Wärme, Licht, zusammengehalten und gebunden. Man erinnere sich hier an die Wirkungen des Brennglases, das die Lichtstralen auf der einen Fläche sammelt, und sie auf der andern als Feuer an jedem ihm dargebrachten Körper absetzt. Dieß Feuer verbindet sich mit dem Körper und verläßt ihn nicht anders, als bis ein neuer Stoff, der nähere Verwandtschaft zum Feuer hat, die Luft, hinzutritt, und das Feuer von seinen Banden befreyet. Da nun aber Verwandtschaft eine Eigenschaft der Schwere, oder wie andre wollen, eine und eben dieselbe Kraft seyn solle, so ist auch alles schwer, was mit dieser Eigenschaft begabt ist.

Sie schließen hier so: Licht, Wärme und Brennstoff sind den Gesetzen der Verwandtschaft unterworfen; die Verwandtschaft aber rührt von Schwere her, oder ist einerley mit ihr; folglich sind jene Stoffe auch schwer. Die Form dieses Schlusses ist logisch richtig; wenn ich nur den terminum medium zugeben könnte. Verwandtschaft ist einerley mit Cohäsion. Ich brauche dis letztere Wort lieber als Attraction, das zu so vielen Nebenbegriffen Anlaß giebt, und gegeben hat. Newtons Schüler sind offenbar zu weit gegangen,

gen, wenn sie die Gravitation auch auf die Cohäsion ausdehnen, und die Ursachen von diesen himmelweit verschiedenen — Wirkungen für einerley halten wallen. Cohäsianskraft hat vielmehr gar nichts mit Schwerkraft zu thun, und beyde wirken von einander ganz unabhängig. e) Da nun Verwandtschaft und Zusammenhang einerley sind; dieser aber nicht von der Schwere herrührt, so kann auch die Verwandtschaft eines Körpers zu gar keinen Schluß auf seine Schwere berechtigen. Das Beyspiel vom Brennglase paßt gar nicht hierher und die Erklärnng ist auch ganz unrichtig; denn sonst müßte der Brennpunkt im leeren Raume, und überhaupt da, wo keine Luft ist, nicht erhitzen.

S. 288. Ein Metallkalk scheint sich freylich vom Metall durch Mangel an Phlogiston zu unterscheiden, allein sollte dieser Mangel des einen Theils wohl fähig seyn, die Vermehrung des absoluten Gewichts zu bewirken? Ich zweifle.

Und ich glaube es, nach den bisher vorgetragenen Gründen mit Zuverlässigkeit.

S. 288. Mir wenigstens ists nicht glaublich, daß die absolute Schwere eines Metalles zunimmt, ob gleich außer Herrn Green, Morveau, Scheffer,

e) S. Meinen Grundriß der Naturlehre §. 268. vergl. mit §. 71, u. 155.

Rinmann, Daniel u. a. m. behaupten, wenn das Phlogiston, das vermeinte spezifisch leichte Element, abgeschieden wird, indem Feuer, Saure oder Wasserdämpfe das Metall zu Kalk umbilden.

Hier sehe ich gar nicht, was das letztere gegen mich beweisen soll. Ich glaube auch, daß Feuer, Säure, Wasserdämpfe das Metall verkalken können; eben weil sie Mittel zur Ausscheidung des Phlogistons sind. Es ist hier aber nicht die Frage, wodurch die Metalle verkalkt werden, sondern warum sie beym Verkalken schwerer werden?

S. 288. Nimmt man auch auf die zahllosen Beobachtungen, die der voraus gesetzten Gewichtslosigkeit des Phlogistons zu widersprechen dienen, gar keine Rücksicht, so bleiben doch die Versuche Ray's, Boylês, Beccaria's, die neueren Versuche eines Priestley, und vorzüglich der wichtige Versuch des Herrn Lavoisier — ich meine die Verkalkung des Zinnes und Bleys in verschlossenen Gefäßen — auf den der letztere einen großen Theil seiner Theorie gründete — unerklärlich, wenn man die Hypothese in ihren ganzen Umfange gelten läßt.

Ich hätte aus Liebe zur Wahrheit gern gewünscht, daß Sie von der zahllosen Beobachtungen auch nur einige angeführt, die der vorausgesetzten (?) Gewichtslosigkeit des Phlogistons zu widersprechen dienen. Das Wort zahllos ist auch wohl nur als Hyperbel genommen; nicht wahr?

wahr? Die Gewichtslosigkeit des Phlogistons ist auch nicht vorausgesetzt, ist gefolgert, und auf unumstößliche Thatsachen gebauet, wie ich oben angeführt habe.

Sie werden mir zutrauen, daß ich die Versuche der angeführten Männer kenne, die ich selbst bey meiner Theorie genutzt habe, und eben weil sie nach keiner andern Theorie so genugthuend erklärt werden können, als nach der meinigen, (und was nicht minder erheblich ist, so leicht) so bleibt sie auch noch immer für mich von entschiedenem Vorzuge. Doch Sie führen ja im Folgenden das Unerklärbare in Lavoisiers Versuche nach meiner Theorie selbst an, und ich will diß Wort für Wort beantworten.

S. 289. Wo blieb bey Lavoisiers Versuchen der Brennstoff des werdenden Kalkes? — Er wurde vom reinen Antheil der eingeschlossenen Luft von neuen gebunden, und verwandelte sie in phlogistisirte Luft.

S. 289. Wo blieb die Luft, die die im verschlossenen Gefäße eingesperrte Menge einbüßte? Sie wurde nicht, wie Scheele glaubte, zur Hitze, und entwich; nicht zersetzt, und von ihrer base axygyne durch den Metallkalk befreyet, wie Lavoisier annimmt; sondern eben so durch den Beytritt des Phlogistons in ihrer Schwerkraft vermindert, als das Metall durch Entweichung des

Phlogistons davon zunahm. Es war also eben so gut, als ob nach Maasgabe der Aufnahme des Phlogistons so viele Cubikzoll von ihr weggenommen wurden, als der Verminderung ihres Gewichts durch das Phlogiston entsprachen.

S. 289. Entfernten sich beyde durch die Poren des Glases? was ward denn aus ihnen? Entfernten sie sich nicht, was ward aus ihnen? Nur phlogistische Luft?

Die Antwort hierauf liegt ganz und gar schon in den Antworten auf beyde vorhergehende Sätze.

S. 289. Findet eins von beyden statt, warum wog das Ganze nur gerade so viel als zuvor, ehe die Operation geschah?

Eben das ist es, was nach meiner Theorie so leicht und faßlich erklärt werden kann. — Denn wenn die Luft keine materiellen Theile verliert, und das Phlogiston des Metallkalks an die Luft geht, die aus dem Gefässe selbst nicht entweichen kann, so kann auch die Verminderung des Ganzen im geringsten nicht wahrzunehmen seyn. Denn wir wollen setzen:

1) Vor der Calcination

12 Gran atmosphärische Luft.
30 Gran Metall.

Summa 42 Gran.

2) Nach

2) Nach der Calcination.

9 Gran phlogistisirte Luft.
33 Gran Metallkalk.

Summa 42 Gran.

so wird das immer einerley absolutes Gewicht des Ganzen seyn. Der Metallkalk kann nur nach Verhältniß der Entweichung des Phlogistons in seinem absoluten Gewichte zunehmen, und die Luft davon nicht mehr abnehmen, als sie vom Metall Phlogiston empfängt; es muß also bey jedem andern Verhältnisse dasselbige Resultat statt finden.

S. 289. Mußte nicht wenigstens im letztern Falle eine Vermehrung des Gewichts bemerkt werden, da, Crawfords Theorie gemäß, Feuer aus der Luft geschieden wird, wenn Phlogiston hinzukommt, und dies Feuer, auch ein negativ schwerer Stoff, doch dem Ganzen entgieng?

Das geht mir gar nichts an, wenn andere Theorien der meinigen entgegen sind; denn es muß erst bewiesen werden, daß diese gegenseitigen Theorien die wahren sind. In philosophia experimentali propositiones ex phaenomenis per inductionem collectae, non obstantibus contrariis hypothesibus, pro veris aut accurate, aut quam proxime sunt habendae, donec aliae occurrerint phaenomena, per quae aut accuratiores redduntur, aut exceptionibus obnoxiae, heißt die Newtonsche Regel. Ich läugne jetzt

jetzt ganz, deß aus der Luft durchs Phlogiston Feuer niedergeschlagen werde. Erinnern Sie sich auch hierbey, daß nach Crawfords Theorie nur Wärme niedergeschlagen werden soll, die zwar ein Bestandtheil des Feuers, aber nicht Feuer selbst ist; zweytens, daß die spezifische Wärme der Luft gegen das Wasser bey gleicher Maße, nicht bey gleichem Raume, bestimmt worden ist; und was giebt das denn für eine geringe Quantität für einige 100 Cubikzolle! So wenig, daß eine Waage mit einigen Lothen beschwert, diese Zunahme, die von dem Entweichen einer so geringen Menge Wärmestoffs herrühren kann, nicht mehr fühlen kann.

S. 289. Nimmt aber das absolute Gewicht eines Körpers genau in dem Verhältnisse zu, wie sein Brennstoff, sein Wärmestoff abnimmt, warum nahm das Gewicht des Ganzen erst in der Operation zu, wie Lavoisier die Gefäße öfnete und Luft einließ?

Ich wundere mich, wie Sie diese Frage als unerklärbar durch meine Theorie halten können, da die Antwort so leicht aus ihr fließt. Denn wenn die vorher eingeschlossene Luft, so viel am Gewicht vermindert worden war, als die Aufnahme des Phlogistons aus dem Metallkalke bewirken konnte, so war es eben so gut, als ob für die Abnahme z. B. jedes halben Grans der Luft, ein Cubikzoll von ihr weggenommen wurde, und es mußte also

auch

auch die atmosphärische Luft nothwendig eindringen, wenn das Gefäß nach der Operation geöfnet wurde; es konnte aber nur so viel eindringen, als die Verminderung der phlogistisirten Luft betrug; diese Verminderung stand aber mit der Zunahme des Gewichts des Metallkalks in Verhältniß, folglich muß nun, nachdem die Gefäße geöfnet sind, das Ganze so viel zu nehmen, als das Gewicht der Luft beträgt, welche hinreicht, das verminderte Gewicht der phlogistisirten zu ersetzen, das unter der Verkalkung verlohren gieng. Und das ist denn auch zugleich die Antwort auf die Frage:

S. 289. Warum wog der fertige Metallkalk genau nur so viel mehr, als das Gewicht der Luft betrug, welche hinreichte, den luftleeren Raum auszufüllen, der unter der Verkalkung entstand?

Wenn die spezifische Elastizität der Luft mehr zunähme, durch die Phlogistisirung, so würde auch nicht soviel atmosphärische Luft eindringen können, wenn die Gefäße geöfnet werden.

Sie sehen also, verehrungswürdiger Freund, daß ich noch nicht nöthig habe, mit Ihnen zu sagen: S. 289. so häufen sich Zweifel und Fragen, so stürzt man aus einem Labyrinth in ein anderes, wenn man eine Theorie neben die andre stellt! Nach diesen bisher von Ihnen vorgetragenen Zweifeln gehen sie nun S. 290. zu Ihrer eigenen Erklärung über. Sie geben mir zu, daß man keine

Einsaugung der Luft in den Metallkalk nach meinen und Ihren gemachten Erfahrungen mehr annehmen könne, um daraus die Gewichtszunahme des Metallkalks und das Verschwinden der Luft zu erklären, und nahmen dagegen nun selbst an, daß das Phlogiston des Metalles an die reine Luft gehe, damit Wasser bilde, daß sich mit dem Metallkalk vereinige, und so sein Gewicht vermehre, als die Luft durch Wegnahme des reinen Antheils vermindert werde. Sie gründen sich besonders darauf, daß nach Ihren Versuchen — jeder frisch bereitete Metallkalk Wasser enthalte. Ich habe schon an einem andern Orte meine Gründe gegen diese Erklärung angeführt *) und sie kann nicht die wahre seyn, weil sie (was keine Erklärung thun darf) einem ausgemachten Naturgesetz widerspricht, und annimmt, daß das Wasser durch die Hitze nicht verflüchtiget, sondern vielmehr an den Metallkalk figirt werden soll. Wer kann das glauben? Wer kann z. B. annehmen, daß die Luftsäure, die über dem glühenden Metall beym Verkalken steht, diese durch die Wärme so expansible Flüssigkeit, zum glühenden Metallkalk hinabsteigen, sich glühend in ihm einsaugen soll? Sie sagen zwar: es ist nicht Luft, sondern es ist Wasserdamyf, der aus der Luft erst erzeugt worden ist, und der sich an den Metallkalk anlegt. Allein das ist eben so wenig möglich, als bey der Luft selbst. In der Hitze wird Wasserdampf, der so expansibel ist, als die Luft, nimmer-

*) S. m. dissert. de genesi aëris fixi.

mermehr seinen dampfförmigen Zustand verlieren. In der Glühehitze des Metalls müßte also der Wasserdampf zum tropfbaren Wasser werden, um sich an das Metall legen zu können; und wer kann diese Meynung hegen? Auch als Dampf kann sich das Wasser nicht anlegen. Dies widerstreitet der ausgemachten Rarefaction des Dampfes und aller Körper durch die Hitze! Wie wollen sich die entfernten Theile dieses Dampfs, d. h. diejenigen, die den Kalk nicht unmittelbar berühren, anlegen können? Eine actio corporum in distans anzunehmenn, widerstreitet der gesunden Vernunft und allen richtigen metaphysischen Begriffen. — Wenn Sie also in den Metallkalken Wasser angetroffen haben, so ist dies hernach erst aus der Luft eingesogen worden, nachdem sie schon bereitet und erkaltet war; nimmermehr während dem Glühen. Was Sie aber ganz zu widerlegen scheint, ist, daß, nach meinen Beobachtungen, auch die Gläser der Metallkalke eben so gut die Gewichtszunahme haben, als das Metall; und bey dem Verglasen würde doch das Wasser aus dem Kalke entweichen müssen? In 110 Lothen Bleyglase wird man doch nicht 10 Loth Wasser als anwesend annehmen können?

Ueberlegen Sie nur, daß die Luft 800 mal leichter ist, als das Wasser, daß sie in der Glühehitze des verglasenden Bleyes gewiß dreymal so stark ausgedehnt ist, als vorher, folglich 2400 mal leichter ist, als Wasser, und solchergestalt, um bey einer Masse Bley die Gewichszunahme

me nur von 2 Lothen zu erklären, nahe 2800 Cubikzoll dieser glühenden Luft oder dampfförmigen Flüssigkeit eingesogen werden müßten! Ist irgend etwas unerklärbar, so ist es dieses gewiß. Könnte ich mich also wohl entschließen, eine Theorie, die so leicht und faßlich erklärt, und keinem ausgemachten Naturgesetz widerspricht, gegen eine andere zu vertauschen, die so offenbar gegen andere unwidersprechliche Wahrheiten streitet, und dem ewigen und unveränderlichen Gesetze der Natur, daß durch die Wärme alles rarefizirt wird, schnurstraks zuwiderläuft?

Nicht das Wasser ist es, nach S. 291. was die Verkalkung der angeführten Metalle bewürkt, sondern die aus dem Wasser erzeugte dephlogistisirte Luft. Wenn sie aber zur Verkalkung gedient hat, so darf man sich auch nicht wundern, daß sie nicht mehr dophlogistisirt ist. Daß Eisen und Zink brennbare Luft geben, wenn sie in der Hitze mit glühenden Wasserdämpfen behandelt werden, beweißt nichts gegen mich, weil diese, in Rücksicht ihrer Mischung so wenig erforschten Metalle denjenigen Stoff in sich haben können, der zur Bildung der brennbaren Luft nothwendig ist. Denn daß brennbare Luft und Phlogiston einerley sey, glaube ich Herrn Kirman nicht aufs Wort, und noch weniger überzeugen mich die falschen Folgerungen aus seinen so unrichtig angestellten Versuchen. Ich kann ihm in der Chemie wahrhaftig nicht mehr Autorität beylegen, als mein Schwager, Herr Karsten

ſten, ihm in der Mineralogie übrig gelaſſen hat. In England ſelbſt, wo man ihn näher kennt, wundert man ſich über uns Deutſche, daß man einem Manne ſo unbegränzten Beyfall geben kann, der in der Chemie eben ſo und noch viel mehr Verſtöße begangen hat, als in der Mineralogie. Ich bin erbötig, wenn es erfodert wird, es durch Thatſachen zu belegen. Kann ein Mann, der Mathematik im ganz beſondern Sinne mit Chemie verbinden will, wohl ſich ſo ſehr vergeſſen, daß er gegen mich anführt (* S. Crells Chem. Annalen J. 1787.): Die Metallkalke ſind deswegen in ihrem abſoluten Gewichte vermehrt, weil ihr ſpezifiſches abgenommen hat? Iſt da Menſchenverſtand darin? Grade deswegen ſollten ſie noch mehr am Gewichte abnehmen, und nicht zunehmen, weil nur ihr Raum größer geworden iſt, und ſie folglich von mehrern Theilchen der Luft, worinn wir ſie wiegen, getragen werden, oder deſto mehr von ihrem abſoluten Gewichte verlieren, je größer der Raum der Luft iſt, den ſie aus der Stelle verdrängen. So iſt es in mehrern Fällen. Herr Kirwan ſagt da ſo etwas Gelehrtklingendes hin, und unſere gelehrten Schreyer in Deutſchland machen, daß diejenigen nachbeten, die nicht näher prüfen, und die Fackel der Critik bey der Annahme der Lehrſätze eines geprieſenen Mannes nicht zu brauchen wiſſen.

S. 291. Aeußerſt unwahrſcheinlich iſt mirs aber, daß die reinſte Lebensluft durch die Verbindung mit Phlogiſton ſo ſehr vermindert, verdich-

tet

tet und in die Enge gebracht wird, daß vor 100 Theilen nach Fontane, Priestley und Bergmann nur noch 33 übrig bleiben, und daß dieser kleine Rest doch noch so elastisch und spezifisch leicht seyn soll, als die phlogistische Luft es ist. Diß alles muß doch statt finden, wenn die Theorie wahr seyn soll; da sie aber noch vielen Zweifeln unterworfen ist, so ist mirs wenigstens mehr als glaublich, daß aus dem Verschwinden der Luft, etwas anders gefolgert werden kann, als ihre durchs Phlogiston bewürkte Verdichtung.

Hier scheinen sie mir offenbar Dichtigkeit und absolute Festigkeit mit einander zu verwechseln. Beyde stehen nicht mit einander in Verhältniß. Die leztere rührt von der Stärke der Cahäsion und dem Widerstande her, der sich bey der Trennung der Theile zeigt; die erstere von der Menge der absoluten schweren Theile, die in einem bestimmten Raume enthalten sind. Dichtigkeit und spezifisches Gewicht ist ja einerley. Da nun spezifisches Gewicht das Verhältniß des absoluten Gewichts verschiedener Körper von gleichen Räumen oder Voluminibus, oder das umgekehrte Verhältniß der Räume bey gleichem absolutem Gewicht ist, so muß auch nach allen natürlichen Begriffen, das spezifische Gewicht der phlogistischen Luft abnehmen in dem Maaße, wie sie phlogistisirt wird. Denn weil durch das Phlogiston eben, das sie aufnimmt, die Größe ihrer Kraft zum Fallen abnimmt, also ihr absolutes Gewicht, so wird sie ja auch bey dem

blei-

bleibenden Raume nicht mehr die Dichtigkeit oder das spezifische Gewicht behalten, und sie wird folglich beym Zugang der atmosphärischen Luft in dieser Art Prozesse so weit zusammen gehn, bis sie dieser das Gleichgewicht hält. Das Phlogiston bringt sie also nicht in den kleinern Raum, das habe ich nie gesagt, sondern vermindert nur, wie überhaupt ihre Schwerkraft bey gleichem Raume. — Der gewöhnliche Begriff des gemeinen Lebens, daß die Dichtigkeit eines Körpers der Menge der materiellen Theile entspreche, die in einem bestimmten Raume enthalten sind, geht mir gar nichts an. Ich erkläre ihn für falsch, eben durch meine Theorie, und er kann also nichts gegen mich beweisen. Nach meiner Theorie ist derjenige vielmehr der dichtere Körper, der bey einerley Raume mehrere wirklich schwere Theile hat; da nun bey der Phlogistisirung der Luft die Summe ihrer wirklich schweren Theile durch die Hinzukunft des absolut leichten Stoffs, des Phlogistons, vermindert wird, so kann sie auch nicht mehr so dicht seyn, als vorher, und das lehrt auch die Erfahrung. Wäre es möglich an das Gold bey gleichem Raume noch einmal so viel Phlogiston zu bringen, so würde es, ohngeachtet dadurch noch mehr materielles hinzukäme, bey gleichem Raume nur noch halb so dicht seyn, als sonst; oder es würden nur noch halb so viel wirklich schwere Theile übrig bleiben. Seine Festigkeit könnte zu- oder abnehmen; das hat gar nichts damit zu thun.

Ich finde solchergestalt in meiner Erklärung ganz und gar nichts so paradox scheinendes, ausgenommen dann, wenn man mich nach dem gewöhnlichen Sprachgebrauch beurtheilt, der nicht zur Richtschnur des gelehrten Denkens dienen darf.

S. 292. Der Hypothese gemäß, soll das absolut leichte Phlogiston, so wie es sich mit der Luft verbindet, ihr positives Gewicht vermindern, und so wie dieses vermindert wird, vermindert sich zugleich ihr Volumen.

Das letztere habe ich nicht so behauptet, und folgt auch nicht aus dem erstern. Das Volumen der phlogistischen Luft bleibt; wenn aber die atmosphärische Luft darauf druckt, wie z. B. wenn ich unter einem mit Queckſilber oder Wasser gesperrten Cylinder Phosphorus verbrenne; so geht die phlogistische Luft, die, wegen ihrer verminderten Schwerkraft, nicht mehr so das Gleichgewicht halten kann, in den engern Raum zusammen, indem die athmosphärische Luft von aussen das Queckſilber oder das Wasser in dem Cylinder hinaufdruckt. Dadurch wächst natürlicherweise ihre Dichtigkeit, aber weil die Summe ihrer schweren Theile auch in diesem Raume noch nicht so groß ist, als die der atmosphärischen Luft, wegen des eingenommenen Brennstofs; so ist sie auch noch nicht so dicht, als die atmosphärische Luft.

S. 292. So ist freylich die Gewichtszunahme des Metallkalks erklärt; allein ist diese Erklärung nicht auf die Voraussetzung gegründet, daß

phlo-

phlogistische Luft nichts anders ist, als reine Luft und Phlogiston, und ist es dem menschlichen Verstande, dem abstracte Ideen oft nur zu fremd sind, nicht einleuchtender, wenn man ihm sagt, das Metall erhält etwas zugesetzt, wenn es Kalk, wenn es schwerer werden soll, als wenn man das entgegengesetzte behauptet?

Alle Umstände leiten auf die Schlußfolge, daß Phlogiston und reine Luft phlogistisirte Luft bilden; alle Erscheinungen der leztern erklären sich hiernach, und jede andere Erklärung hinkt dabey. — Daß es aber dem Verstande einleuchtender scheine, die Gewichtszunahme rühre von dem Zusatz einer Materie her, als von dem Verlust einer andern, die vorher das Gewicht vermindert, das sehe ich nicht. Daß es aber dem Verstande, dem abstracte Ideen fremd sind, nicht einleuchten will, lieber Gott! was geht das mich an? Ich schreibe nur für Denkende. Uneingeweihete mögen es ungelesen lassen, weil es ihnen nicht genießbar ist.

S. 292. 293. Wäre die Entstehung der phlogistischen Luft die alleinige Ursache der Erscheinungen, und des Erfolgs bey allen phlogistischen Prozessen, wäre die ganze Luftmenge wirklich in das kleine Restchen durch Pflogiston zusammengedrängt worden, so müßte, wenn auch das Phlogiston durchaus Mangel an absoluten Gewicht hat,

dennoch die phlogistische Luft, wenn sie auch absolut leichter ist, wie jede andere Luftart, doch da sie dichter ist, indem ja weit mehr substantielle Lufttheile in einem kleinern Raum versammelt sind, als er bey der reinen und gemeinen der Fall ist, diese Luftart auch spezifisch schwerer seyn, und ihrer Dichte zufolge auch minder elastisch werden, als jene Luftarten es sind. Aber ist sie das?

Die Antwort hierauf liegt ganz schon in den beyden vorlezten, und ich errinnere hiermit nochmalen: Dichtigkeit hängt nicht von der Menge der substantiellen Theile ab, die in einem bestimmten Raume enthalten sind; sondern von der Menge der wirklich schweren substantiellen Theile, die dieser bestimmte Raum enthält. — Ist das nicht ganz etwas anders? — Elastizität aber hat mit Dichtigkeit nichts zu thun, wie bey einer genauen Vergleichung die Körperarten lehren, die wir zu den elastischen zählen. Sie ist vielmehr eine besondere Art der Cohäsion, die noch Niemand genugthuend erklärt hat; und die phlogistische Luft könnte noch mehr Elastizität haben, oder weniger, das hätte alles auf meine Theorie keinen Einfluß. Ich brauche mich daher gar nicht darauf einzulassen, warum ihre Elastizität grade so ist, und nicht anders. Ich würde, wenn diese anders wäre, den Grund davon doch so wenig angeben können; als

jezt

jezt mir jemand genugthuend erklären kann, warum die Luft oder eine Degenklinge elastisch ist.

S. 293. Selbst Crawfords Theorie steht uns hier in Rücksicht der daurenden Elastizität und der geringen Schwere der phlogistischen Luft im Wege. Nach ihm verlieren die Stoffe, die Phlogiston aufnehmen, Materie der Wärme. Durch den Verlust dieser Wärmematerie werden die Stoffe und vorzüglich die Luftarten dichter, als minder elastisch, und vermöge der Zunahme an Masse schwerer. Dieß folgt wenigstens, wenn Crawford es auch nicht gesagt hat, doch aus seiner Theorie vom Tausch des Phlogistons und des Feuers.

Und wenn ausser der Crawfordschen Theorie noch hundert andere im Wege stünden, so kann das der meinigen nicht schaden. Wenn sie sich nicht mit der meinigen vereinbaren lassen, und überhaupt den Gesetzen der Natur nicht entsprechen, dann wirft man sie aus dem Wege. Ich bin mit Herrn Lavoisier überzeugt, daß alle Luftarten ihren luftförmigen Aggrogatzustand durch den Beytritt der Wärme haben; ich läugne aber noch gegen Herrn Crawford, daß die Lebensluft durch die Phlogistisirung ihren Wärmestoff absetzt; und wenn es auch die Hälfte der Chemisten Deutschlands Herrn Crawford glaubt.

S. 293. Ist phlogistische Luft nichts als Lebensluft und Phlogiston, und ist Lebensluft, wie der Herr Professor Gren es an einer andern Stelle behauptet, nichts anders als Wasser und gebundene Wärmematerie, so muß, wenn aus der reinen Luft und dem Phlogiston der Metalle nie etwas anders als phlogistische Luft, nicht brennbare, sondern immer phlogistische Luft, entstehen, wenn man glühende Metalle durch Wasserdämpfe verkalkt. Die Stoffe sind hier dieselben, die Umstände sind dieselben, die Bedingungen dieselben, und doch entsteht nicht phlogistische, sondern nur brennbare Luft; daher ist entweder die Lebensluft nicht blosses luftförmiges Wasser, oder phlogistische Luft nicht blos Lebensluft und Phlogiston, und wird nicht aus diesen beyden bey allen phlogistischen Prozessen gebildet, sondern durch diese nur von der reinen oder gemeinen Luft abgeschieden.

Ich wünschte, daß Sie hier bestimmter gesprochen hätten. Die Umstände und Bedingungen sind keinesweges dieselbigen, wenn ich Wasserdämpfe durch glühende metallne Röhren gehen lasse, und wenn ich Metalle in dephlogistisirter Luft verkalke. Im erstern Falle ist noch keine dephlogistisirte Luft, wie in diesen, schon da. Brennbare Luft ist nach meinen eignen Erfahrungen nicht Phlogiston in luftiger Gestalt, sondern es gehört dazu, ausser dem

zu

zu jeder Lufterzeugung nöthigen Wärmestoffe, noch etwas, durch welches das Phlogiston in dem Maasse gebunden werden kann, daß es entzündlich wird, nicht blos eine phlogistische Substanz bildet. So ist die brennbare Luft, die aus der Auflösung verschiedener Metalle in Vitriolsäure oder Salzsäure erzeugt wird, aus dieser angewandten Säure, Wasser, brennbaren Wesen und dem Wärmestoffe zusammengesetzt. Aetherdunst ist brennbare Luft, die aus den Bestandtheilen des tropfbaren Aethers, und mehrerem Wärmestoff besteht, brennbare Sumpfluft besteht aus brennbarem Wesen, Wasser, Pflanzensäure, (und natürlicherweise also auch aus Luftsäure) und Wärmestoff; brennbare Luft aus vegetabilischen oder thierischem Substanzen, durch trockene Destillation gezogen, ist luftförmiges empyreumatisches Oel, entzündbare Phosphorluft besteht aus Brennstoff, Phosphorsäure und Wärmestoff; brennbare Schwefelleberluft aus Brennstoff, Vitriolsäure und Wärmestoff, die erstern beyden aber in andern Verhältnissen gegen einander als bey den metallischen brennbaren, vermittelst der Vitriolsäure bereiteter, und der brennbaren Luft aus Vitriolätther. Die mühsame Belege hierzu, hoffe ich an einem andern Orte zu liefern. So können noch mehrere andere Stoffe zur Bildung einer brennbaren Luft dienen; und der Unterschied der verschiedenen Arten derselben, in der Schwere, im Geruch, in der Entzündlichkeit läßt sich daraus beur-

theilen. So kann auch aus dem Eisen bey dem Durchgange der glühenden Wasserdämpfe ein Bestandtheil desselben, vielleicht wohl gar Phosphorsäure, oder Eisen in Substanz, nebst dem brennbarem Wesen losgerissen werden, und mit dem Wasser brennbare Luft bilden; aber nicht brennbares Wesen allein, das mit Wasser und Wärmestoff nur phlogistische Luft giebt. Bey dem Verkalken durch Luft ist es etwas anders, wo nur Brennstoff allein sich mit der dephlogistisirten Luft innigst verbindet, und solchergestalt auch nur Stickluft liefert. — Warum liefert die Salpeterluft beym Phlogistisiren der reinen Luft keine brennbare Luft? Eben weil hier nur Phlogiston allein mit der reinen Luft luftförmig verbunden wird. Die Welt hofft durch Ihre schätzbaren und unpartheyischen Untersuchungen gewiß auch noch zu erfahren, was flüchtiges Laugensalz ist, und dann wird sich die brennbare alkalinische Luft gewiß auch in ihrer Mischung aufklären.

Sie führen nun nach S. 294. die Versuche von Herrn Cavendish u. a. auf, die Verwandlungen der phlogistisirten Luft in Salpetersäure betreffend, um daraus zu beweisen, daß phlogistisirte Luft nicht aus dephlogistisirter und Brennstoff, oder eigentlicher aus Brennstoff, Wasser und Wärmestoff zusammen gesetzt seyn können. Allein auch hier

wo man mich vielleicht am stärksten und bündigsten durch Sie widerlegt, glauben möchte, kann ich mich am wenigsten überführt finden. Welcher Naturkundiger von ächtem Wahrheitssinn und Aufklärung kann sich rühmen, die Mischung der elektrischen Materie und die Erzeugung der Salpetersäure erforscht zu haben? und wer sichert mich also, daß in den Versuchen von Cavendish, von Marum u. a. aus dieser elektrischen Materie oder einem Bestandtheil, nebst dem brennbaren Wesen der Stickluft, nicht Salpetersäure habe erzeugt werden können? Wer sichert mich, daß die Bestandtheile der Salpetersäure nicht selbst in dem elektrischen Fluido zugegen seyn können? Man streitet also noch immer mit unzulänglichen Waffen gegen mich, wenn man mir noch nicht beweisen kann, daß die Bestandtheile der Salpetersäure in den angewandten Stoffen schlechterdings nicht haben präexistiren können.

S. 294. 295. Indessen folgt doch aus den zahllosen Versuchen der Ausländer und Deutschen höchst wahrscheinlich, daß diese Luftart, (die phlogistisirte Luft) nicht aus der Lebensluft (oder doch nur äußerst selten aus einem zufälligen Bestandtheil derselben) und Phlogiston zusammen gesetzt wird.

Nach allen richtigen Versuchen, die ich kenne, und nach meinen eignen Erfahrungen, folgt, daß aus Lebensluft und Phlogiston stets und immer phlogistische Luft erzeugt wird. Ich wünschte hier wieder, daß Sie nur einen Versuch angeführt hätten, nach welchem unwidersprechlich bewiesen worden wäre, daß etwas anders als phlogistisirte Luft aus purem Brennstoff und dephlogistisirter Luft entstanden sey. Denn daß Crawford, Kirwan, Macquer, Landriani, und so viele andere Luftsäure und phlogistisirte Luft mit einander verwechseln, gilt nichts. Herr Kirwan hat sogar aus Salpeterluft und dephlogistisirter Luft stets Luftsäure erzeugt, *), das kann ich nicht!! Er hat sogar der beyde Luftarten über Kalkwasser vermischte, aus diesem rohen Kalk niederfallen sehen! Da er diesen Versuch dachte, hat er aber nicht einmal daran gedacht, daß die abgeschiedene Salpetersäure diesen rohen Kalk gleich wieder auflösen, und daß dieser folglich nicht zum Vorschein kommen würde!

S. 295. Nach Herrn Professor Grens Versuchen enthalten die frischen Metallkalke keine Luftsäure und keine reine Luft, nach meinen enthalten sie, sie mögen nun durch Beyhülfe der Luft oder des Wasserdampfes verfertigt seyn, Wasser. Daß der

*) S. von Phlogiston, B. 1. S. 106.

der Herr Professor Gren dieß nicht fand, kam von der Form seiner Geräthe.

Ich bin weit entfernt die Richtigkeit Ihrer Versuche in Zweifel ziehen zu wollen; allein ich leugne aus wiederholten neuern Erfahrungen, daß im eben entstandenen, noch heißen Bleykalk, oder in der Bleyglätte oder einem andern Metallkalke Wasser in dem Maaße seyn sollte, daß dadurch die Gewichtszunahme erklärt werden könnte. In dem an der Luft einige Zeit gelegenen gebe ich es zu; allein ich fordere Sie öffentlich auf, nur einen Versuch darzuthun, daß sie aus dem Metallglase auch nur einen Gran Wasser hätten erzwingen können, und daß frischer Metallkalk beym Verglasen in seinem absoluten Gewichte abgenommen hätte; (voraus gesetzt, daß von dem Glase selbst nichts verloren gienge) oder daß der eben bereitete Metallkalk an Gewicht vermindert worden wäre, wenn Sie das Wasser aus ihm zogen.

S. 295. Nehme ich diese richtigen Beobachtungen zusammen, so scheint mirs eben so unnöthig wie dem Herrn Professor Gren zu seyn, die reine Luft als Luft in den Metallkalken, und den Rückständen von brennenden Phosphor und Schwefel zu suchen und anzunehmen, daß diese durchs Feuer ausdehnbare Flüssigkeit sich mit glühenden

Körpern verbinden, und ihre absolute Schwere vermehren können. Allein wie wirds seyn, wenn reine Luft nichts ist, als Wasser und Materie der Wärme? Sollte in den feurigen phlogistischen Prozessen nicht diese in der reinen Luft gegenwärtige das Wasser zu reiner Luft modifizirenden Wärme enthüllt und ausgeschieden werden? Wird dann nicht das frey und dichter werdende Wasser mit den Rückständen in Verbindung gehen? Ich zweifle nicht einen Augenblick daran. — Woher sonst die flüßige Phosphor- die flüßige Vitriolsäure? —

Wie ist es möglich, daß in den feurigen also doch heißen phlogistischen Prozessen der Wärmestoff der Luft durch Wärmestoff abgeschieden würde? Wie ist es möglich, daß durch die Hitze in diesen feurigen Zerlegungen der Körper, Wasser tropfbar, ja sogar fest werde? — Sie selbst geben zu, daß die Luft in der Glühehitze, oder in der Hitze überhaupt nicht eingesogen werden könnte, und nehmen es doch vom Wasserdampf an? Wenn Sie es genauer überlegen, so werden sie das letztere so unwahrscheinlich finden, als das erstere. — Aber nun nur eine Erfahrung, die Ihrer letzten Frage: Woher sonst die flüßige Phosphor-, die flüßige Vitriolsäure? gradezu widerspricht. So oft ich nämlich Phosphor in einem durch Quecksilber gesperrtem Cylinder

linder in dephlogistisirter oder trockener atmosphärischer Luft verbrannte; erhielt ich immer weiße trockne Blumen der Säure, nie ein Atom von flüßiger Säure. Diese Blumen zerflossen freylich, wenn die äußere Luft hinzukam, aber aus natürlichen andern Gründen. Wo blieb also in diesen meinen Versuchen das aus der dephlogistisirten Luft erzeugte Wasser? Fixe Luft wurde auch nicht hervorgebracht, und eben so wenig habe ich beym Verbrennen des Schwefels in trockner Luft über Quecksilber unter einem Cylinder einen Tropfen flüßiger Säure, wohl aber genug Schwefelluft mit phlogistisirter Luft erhalten. Wenn andere unwissend genug sind, jene Schwefelluft für fixe zu halten — so mögen sie es verantworten!

Sie erklären endlich hierauf S. 296. die vermehrte Schwere des Metallkalks und seine lockerpulverige Form abermals aus dem beygetretenem Wasser. Allein da ich in dem Vorhergehenden schon die Unmöglichkeit der Einsaugung des Wassers, in den glühenden Metallkalk dargethan habe, so will ich mich hierbey auch nicht weiter aufhalten. Immer wird dabey noch die Frage seyn: was macht denn die metallischen Gläser absolut schwerer, als ihre Metalle? Doch nicht auch das Wasser?

S. 297. Der Herr Professor Gren glaubt aus Versuchen folgern zu dürfen, daß die absolute Schwere eines auch noch so lange im verschlossenem Gefäße geglüheten Metallkalks nicht abnimmt, sondern immer dieselbe bleibt. Allein ich weiß aus Erfahrung, daß sich diß nicht so verhält, sondern daß sie, so wie das Wasser, als Luft oder als Wasser aus ihnen abgesondert wird, dichter, einige, als Gold, Silber, Queckſilber, wieder zu Metall, andere, als Kupfer, Eisen, zu einer fast metallischen Schlacke, und noch andere als Bleykalk, Wismuthkalk, Spießglaskalk zu Glaß, und dann spezifisch schwerer werden, als der Kalk zuvor war, also auch absolut leichter werden müssen.

Dies hier Gesagte enthält theils eine falsche Beschuldigung gegen mich; theils auch wieder eine eben so falsche Folgerung aus einer unrichtigen Voraussetzung. Sie werden mir zutrauen, daß ich auch weiß, daß die genannten Veränderungen der Metallkalke im Feuer sich zutragen; nur daß habe ich noch nicht gewußt, daß eine Schlacke keine Verglasung ist, und daß mit der Zunahme des spezifischen Gewichts eine Abnahme des absoluten Gewichts verknüpft ist. Habe ich je gesagt, daß weil das Bley beym Verkalken lockerer wird, es deswegen schwerer werde? Weil sie aber spezifisches Gewicht und negative Schwere mit einander verwechseln,

und

und die vorgefaßte Meynung von mir hatten, daß ich es auch so verstanden hätte, so konnten Sie freylich jenen Schluß machen. Warum sagen Sie nicht geradezu: allein ich weiß aus Erfahrung, daß sie die Metallkalke an ihrem absoluten Gewicht im Feuer abnehmen, statt daß sie spezifisch schwerer werden. Jenes wäre eine Widerlegung von mir gewesen, dieß ist gar keine. Denn das absolute Gewicht ist es nur allein, was uns hier beschäftigt; nicht das spezifische. Ich kann vielmehr dagegen anführen, daß durch Vermehrung des spezifischen Gewichts auch das absolute eines Körpers zunimmt, weil unser Wägen in der Luft eine Art von Wasserwägen ist.

Ich weiß recht gut und habe es selbst gesagt, daß sich das absolute Gewicht der Metallkalke im Feuer ändert; nemlich bey den unedlen Metallen in dem Maaße immer mehr zunimmt, wie sie ihr Phlogiston verlieren (nur müßen keine Metallkalktheile verlohren gehen). Daß Metallkalke, die der Luft exponirt waren, durchs Brennen von ihrem Gewichte verlohren, ist richtig; — kann aber so wenig gegen mich gelten, als wenn man die gebrannte und der Luft wieder exponirte Kalkerde, zum Beyspiel anführen wollte!

Daß die Kalke der edlen Metalle und auch das Queckfilber wieder am Gewichte abnehmen, wenn sie ohne Zusatz im Feuer reducirt werden, ist

eben

eben so richtig, — aber auch ganz meiner Theorie gemäß — und diese würde vielmehr ganz widerlegt seyn, wenn es nicht so wäre. Woher sie aber ihr Phlogiston empfangen, das ist eine andere Frage. Ich behaupte aus dem Glühezustande selbst, in welchem sie bey der Reduction seyn mußten, durch ihre starke Verwandschaft zum Brennstoff, dem sie aus Licht und Wärmestoff beym Glühen zusammensetzen und binden, — und ich finde auch hier meinen Satz synthetisch bestätigt, daß Brennstoff aus Licht und Wärmematerie zusammengesetzt sey; ich erkläre ferner hieraus, warum die edlen Metalle sich im Feuer nicht verkalken lassen. Sie werden mir hier nicht einwenden können, daß diese starke Verwandtschaft der Kalke der edlen Metalle **vorausgesetzt** sey; denn sonst müßten wir es von allen Verwandschaftsgesetzen und von allen Naturgesetzen behaupten. Daß die übrigen unedlen Metallkalke durch bloßes Glühen nicht hergestellt werden, rührt von der geringern Verwandschaft ihrer Grunderden zum Phlogiston her, nach welcher sie also nicht vermögend sind, den Licht und Wärmestoff im Glühezustande zum Brennstoff zu binden.

Dies

* * * *

Dies, theuerster Freund, ist die freymüthige Darstellung meiner Gründe, warum ich mich durch Ihre Einwürfe noch nicht für berechtigt hielt, eine Theorie aufzugeben, die so leicht und faßlich ist, und eine andere anzunehmen, deren Unmöglichkeit bald einleuchtet. Bis jezt kenne ich noch keinen Umstand der meiner Erklärung geradezu widerspräche. Es ist nicht Hartnäckigkeit und Geist des Widerspruchs, der mich zur Vertheidigung meiner Sätze antrieb; ich will vielmehr der erste in der Anzeige meines Irrthums seyn, wenn ich unwiderlegbare Gründe gegen mich erhalte; und so gebe ich vielleicht selbst durch diesen meinen Aufsatz wieder Gelegenheit zur nähern Erforschung der Wahrheit. – Opinionum commenta delet dies naturae judicia servat.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Westrumb, Johann Friedrich, 1751-1819

Kleine physikalisch-chemische Abhandlungen

Bd.: 3,1

Leipzig (1789)
Chem. 328-3,1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10074141-5
VD18 90108337